HEATER ENGINEERING NOTE

■シースヒーターについて

シースヒーターとは Sheath〔si：θヒーター〕という意味で、金属パイプの中央にスパイラル発熱体を熱伝導の良い高絶縁粉末で充填したヒーターです。パイプ中央に位置された発熱体は、高温に於いても優れた性能を発揮します。また、電気絶縁の良好な粉末を充填し、高圧力にて内部空気を排出すると同時に絶縁材が固定するまで圧縮してあるため、外被金属パイプ、発熱体、絶縁材粉末は一体となり、発熱体は空気と遮断されているので酸化されることなく、空焼きにも耐え、大気中で外被パイプの表面が赤熱するまで加熱（表面温度800℃）できます。
シースヒーターは外見は同じですが、構造上シースヒーター性能のもっとも難しい電気絶縁抵抗を維持するため熱伝導の良い絶縁材を10等級選定し、適材適所に使い分けをし、使用に耐えるものを製作しています。

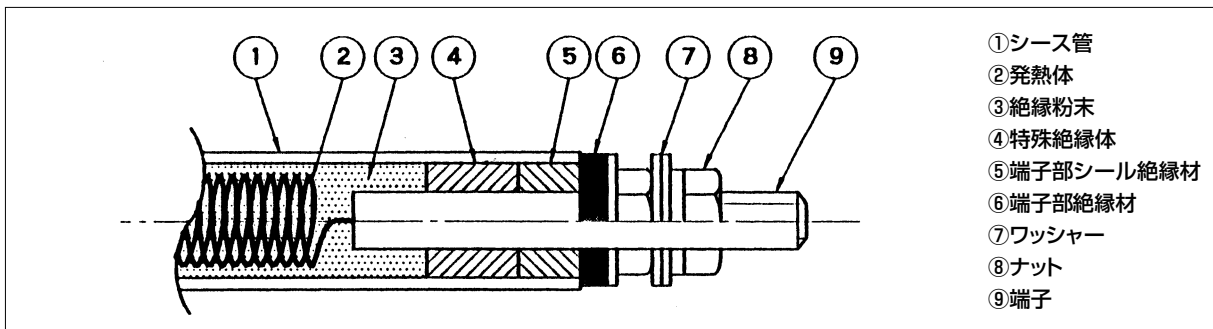
◇特　長

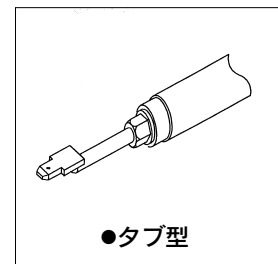
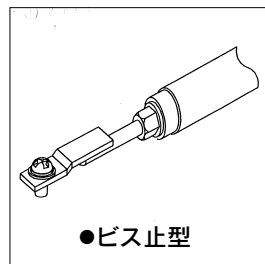
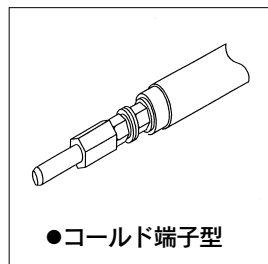
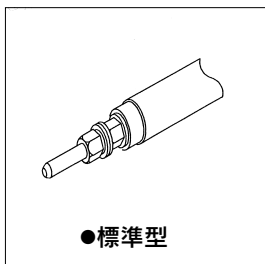
◎経済的　完全に電気的に絶縁されているため、直接伝導として使用できるので熱伝導・対流・放射とすべての伝導熱が有効に利用されているので、熱損失は少なく経済的です。

◎安　全　硬化させた絶縁体で外部と安全に密封されており、電気絶縁抵抗が良く、パイプに電流が流れないので、感電等の心配がなく安全です。

◎堅　牢　充填・圧縮加工が内部組織を完全硬化させ、熱伝導を良くするため発熱体自体の温度が低く、振動衝撃のある場所に使用しても断線の心配なく、丈夫な構造です。

◎多　様　どの様な形状にも製作できるので、形状・配置によっての温度均一化もできます。また、温度調節器の併用で、より経済的に安全に利用できます。
ステンレス・鉄・銅等のパイプに耐薬品性コーティング・各種遠赤外線コーティング・耐熱塗装処理もでき、シースヒーターは色々な分野でご利用頂けます。

◇構　造

＊ストレート・シースヒーターを曲げ加工し、各種形状となっています。

［接続端子］

●標準型

●コールド端子型

●ビス止型

●タブ型

ヒーター仕様書

HEATER APPLICATION FORM

DATE: ____________

社　名
COMPANY NAME. ____________

住　所
ADDRESS. 〒 ____________

____

部課名・氏名
SECTION&NAME. ____________

FAX ____________

TEL ____________

件 名
TITLE. ____________

発 行 者
PUBLISHER. ____________

1. 目的
OBJECT.
最終目的を記入して下さい

2. 使用場所
LOCATION FOR USE.
国内・国外・屋内・屋外、寒冷地等、使用場所・環境圧力を記入して下さい

3. 加　熱　物
HEATED MATERIAL.
加熱物名称、比熱・比重等、性質もわかれば記入して下さい

4. 加　熱　量
HEATED CAPACITY.
加熱物の体積（m^3・ℓ）・重量を記入して下さい

5. 加熱温度
RISING TEMPERATURE.
初期温度（ｔo)、使用温度（ｔ)、温度差（ｄｔ）を記入して下さい。　［ｄｔ＝ｔ－ｔo]

6. 昇温時間
SATURATED TIME.
何時間、または何分で加熱したいか記入して下さい。

7. 取付形状
SECTION FIGURE.
(fig No.)
(standard spesification)

8. 電圧相数
POWER SOURCE.(voltage and phase)
ヒーターの電圧・相数を記入して下さい。
コントロールもJUST範囲の場合、コントロール電圧を記入して下さい。

9. 容　量
CAPACITY.
指定容量記入（ヒーター容量の決め方、及びヒーター容量計算式を参照下さい）JUST技術課計算の場合、有料となります。(万一、温度が使用温度に達しない場合、ヒーター容量を上げる・ユニットについては構造を変える等、無料で手直し致します。お客様指定容量の場合、
この限りではありません)

10.ヒーター形状
TYPE OF HEATER.
ヒーター形状スケッチを記入して下さい。
Ｌ１ Ａ１ Ｍ1を参照下さい。

(lead wire length)
リード線付の場合、長さを記入して下さい。

11.制御機構
CONTROL SYSTEM.
ON-OFF又はPID(Proportional Integrating Derivative)
何回路かを記入して下さい。

12.付属・予備品
ACCESSORIES AND SPARE PARTS.
御入用の場合、御記入下さい。

13.数　量
QUANTITY.
何台必要か、御記入下さい。

14.略　図　SKETCH.　図　面　DRAWING.　仕様書　APPLICATION FORM.　見　積　ESTIMATE.　提出日　DATE.　年　月　日 希望回答日を記入して下さい。

15.その他
OTHERS.

＊仕様の確認・見積仕様書として御利用下さい。
次ページに、未記入 APPLICATION FORMがあります。コピーして御利用下さい。

ヒーター仕様書

HEATER APPLICATION FORM

DATE: ______________

社　　名
COMPANY NAME. ______________

住　所
ADDRESS. 〒 ______________

部課名・氏名
SECTION&NAME. ______________

FAX ______________

TEL ______________

件　名
TITLE. ______________

発 行 者
PUBLISHER. ______________

1. 目的
OBJECT.

2. 使用場所
LOCATION FOR USE.

3. 加　熱　物
HEATED MATERIAL.

4. 加　熱　量
HEATED CAPACITY.

5. 加熱温度
RISING TEMPERATURE.

6. 昇温時間
SATURATED TIME.

7. 取付形状
SECTION FIGURE.
(fig No.)
(standard spesification)

8. 電圧相数
POWER SOURCE.(voltage and phase)

9. 容　量
CAPACITY.

10.ヒーター形状
TYPE OF HEATER.

(lead wire length)

11.制御機構
CONTROL SYSTEM.

12.付属・予備品
ACCESSORIES AND SPARE PARTS.

13.数　量
QUANTITY.

14.略　図　SKETCH.　図　面　DRAWING.　仕様書　APPLICATION FORM.　見　積　ESTIMATE.　提出日　DATE.　年　月　日 迄に回答のこと

15.その他
OTHERS.

HEATER ENGINEERING DATA

■ヒーター容量計算書式

正確なヒーター容量を計算する場合にこの計算式を用います。
温度上昇をジャストが保証する場合、他式を用い再計算することがあります。
温度上昇保証は有償となります。

①加熱物（　　・　　ℓor　）を（　　min　）で目的温度（　　～　　℃）にするための熱量
Nm³

KW＝0.07・（T－T０)・V・g・h／M式より
＝0.07・
＝

＊有圧気体（A kg／cm²・G，FLOW　B m³/min）をX Nm³/minに変換する式
X　Nm³/min=〔(1.033+A)/1.033〕・B
＝
＝

②加熱物槽〔　　・　　kg〕を〔　　min〕で目的温度〔　　～　　℃〕にするための熱量

KW＝0.07・（T－To)・V・g・h／M式より
＝0.07・
＝

③加熱物槽内〔　　・　　kg〕を〔　min〕で目的温度〔　　～　　℃〕にするための熱量

KW＝0.07・（T－To)・V・g・h／M式より
＝0.07・
＝

④加熱物に付着している水分〔　　ℓ〕を気化させるための熱量

KW＝0.07・V・g・s／M式より
＝0.07・
＝

⑤加熱槽表面よりの放熱量（保温ナシ・t50・t100）

$$KW = \frac{A \cdot Q}{1000}$$
＝
＝

⑥その他の放熱量

$$KW = \frac{A \cdot Q}{1000}$$
＝
＝

⑦総合熱量

KW＝（①～⑥の和）・1.25
＝

______________________ KW

HEATER ENGINEERING DATA

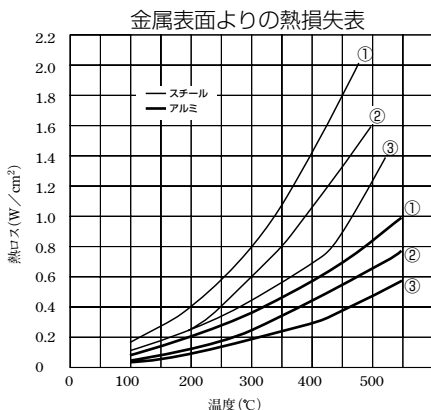
■ヒーター容量の決め方《基本式》

(1) $KW = \dfrac{V \cdot g \cdot (T - To) \cdot h}{860}$　　（加熱容量）

(2) $KW = \dfrac{A \cdot Q}{1000}$　　（放熱容量）

(3) $KW = [(1) + (2)] \times 1.25$　　（決定容量）

●分単位で加熱する場合　　$W = \dfrac{70 \cdot V \cdot g \cdot (T - To) \cdot h}{M}$

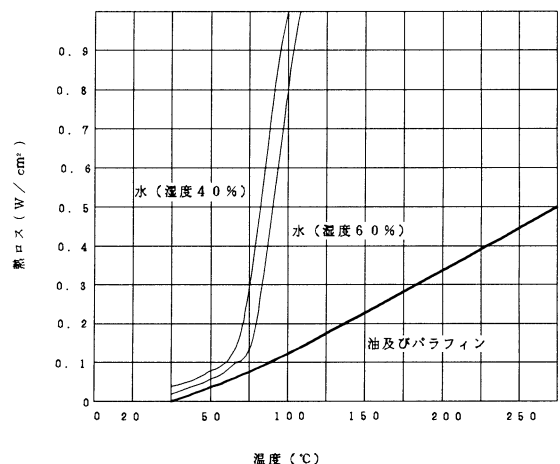
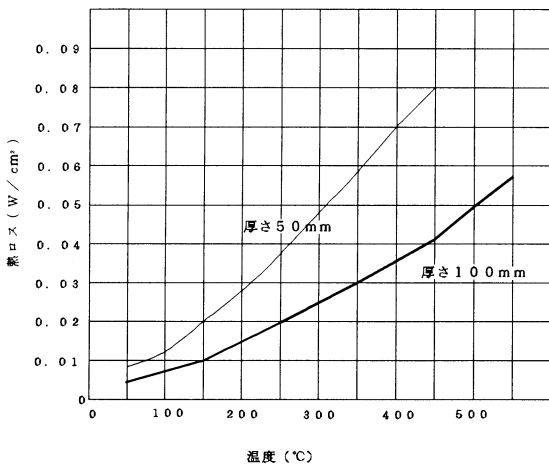
●時間単位で加熱する場合　　$W = \dfrac{1.16 \cdot V \cdot g \cdot (T - To) \cdot h}{H}$

①板の上面位にタンクパイプ等の側面
②板の上面及び裏面の平均値
③板の裏面

W：ヒーター容量	H：時間(hour)
V：加熱物の体積（ℓ・m³）	g：比重(specific gravity)
T：加熱後の温度（℃）	h：比熱(specific heat)
T_0：加熱前の温度（℃）	Q：放熱(W/cm²)
A：放熱表面積（cm²）	S：気化熱(Kcal/kg)
M：分(minute)	

*気体加熱の場合V:Nm³となります。

※ヒーター容量の目安をつかむためには、下式を用いると便利です。

100℃ MAX	水の場合	$W = 75 \cdot (T - T_0) \cdot V / M$
低　温	油の場合	$W = 37 \cdot (T - T_0) \cdot V / M$
低　温	流体空気の場合	$W = 24 \cdot (T - T_0) \cdot V / M$
低　温	金属の場合	$W = 68 \cdot (T - T_0) \cdot V / M$

●正確なヒーター容量を計算する場合、ヒーター容量計算書式を用いて下さい。

HEAT MATERIAL PROPERTY DATA

加熱物の主なデーターです。
正確なヒーター容量を計算する場合に御利用下さい。
記載ない加熱物の場合、お問い合わせ下さい。

	物　　質	温　度 ℃	比　重 g/c	比　熱 Kcal/kg℃	熱伝導率 Kcal/kg℃	温度伝導率 m_2/h
金属	アルミニウム（純）	20	2.71	0.214	196	0.340
	ジュラルミン94～96Al, 3～5Cu, 0.5Mg	〃	2.79	0.211	141	0.240
	鉛	〃	11.37	0.031	30	0.086
	鋳鉄（C　4％）	〃	7.27	0.10	45	0.062
	鋼	〃	7.80	0.113	37	0.042
	ステンレス　18Cr, 8Ni	〃	7.82	0.11	14	0.016
	銅（純）	〃	8.96	0.0915	332	0.404
	青銅　75Cu, 25Sn	〃	8.67	0.082	22	0.031
	黄銅　85Cu, 9Sn, 6Zn	〃	8.71	0.092	52	0.065
	七三黄銅　70Cu, 30Zn	〃	8.52	0.092	95	0.123
	洋銀　62Cu, 15Ni, 22Zn	〃	8.62	0.094	21	0.027
	ニッケル(99.9%)	〃	8.91	0.1005	77	0.082
	銀（純）	〃	10.53	0.0559	360	0.613
	亜鉛	〃	7.14	0.0918	96	0.148
	錫	〃	7.31	0.0541	55	0.140
	金	〃	19.29	0.0309	267	0.448
	白金	0	21.45	0.0318	60	0.008
	水銀	0	13.628	0.0335	7	0.01548
非金属固体	フェノール樹脂	20	1.27	0.38	0.200	0.00041
	合成ゴム	〃	0.92～1.23	0.27～0.48	0.204	−
	紙（普通）	〃	−	−	0.12	−
	紙（硬質白）	〃	1.30	−	0.179	−
	ガラス	〃	2.59	0.186	0.83	0.00172
	セルロイド	〃	1.40	−	0.185	−
	石炭	〃	1.20～1.50	0.30	0.22	0.0005～0.0006
	雲母	〃	1.90～2.30	0.21	0.7～1.2	0.0018～0.0025
	石英ガラス	0	2.21	0.174	1.16	0.00301
	耐火れんが	200	1.83	0.210	0.77	0.0020
	アスベスト	20	0.47	0.19	1.134	0.0015
	コルク	〃	0.10	0.4～0.5	0.036	0.00090～0.00072
	石綿	−	0.24	−	0.046	−
	けいそう土（淡黄色）	80	0.439	−	0.084	−
液体	ベンゾール	20	0.879	0.415	0.132	3.62
	スピンドル油	〃	0.871	0.442	0.124	3.22
	トランス油	〃	0.866	0.452	0.107	2.73
	アンモニア	〃	0.612	1.146	0.448	6.39
	グリセリン	〃	1.264	0.570	0.246	3.41
	潤滑油	40	0.875	0.469	0.124	3.00
	タウサム	100	0.933	0.45	−	−
	タウサムA	200	0.905	0.57	−	−
	水	20	0.9988	0.999	0.513	0.001430
気体	空気	20	1.164	0.242	0.022	0.213
		100	0.916	0.244	0.026	0.328
		200	0.723	0.247	0.032	0.494
		400	0.508	0.253	0.042	0.901
		500	0.442	0.257	0.046	1.135
		600	0.391	0.260	0.050	1.363
	過熱蒸気	100	0.578	0.486	0.020	0.1992** 0.0717***
		200	0.451	0.469	0.026	0.339　0.122
		300	0.302	0.477	0.032	0.439　0.1776
		400	0.316	0.490	0.037	0.6667　0.2400
		500	0.275	0.506	0.043	0.8560　0.3080
	水素（H_2）	0	0.087	3.39	0.144	0.486
		200	0.050	3.47	0.221	1.28
	窒素（N_2）	0	1.211	0.249	0.021	0.0687
		200	0.699	0.252	0.033	0.186
	炭酸ガス（CO_2）	0	1.912	0.198	0.013	0.033
		200	1.103	0.238	0.026	0.101
	酸素（O_2）	0	1.382	0.219	0.020	0.065
	一酸化炭素（CO）	0	1.210	0.249	0.020	0.066
		100	0.886	0.250	0.026	0.118
	アンモニア（NH_2）	0	0.746	0.512	0.019	0.049
		100	0.540	0.535	0.029	0.099
	亜硫酸ガス（SO_2）	0	2.83	0.149	0.007	0.017
		100	2.06	0.161	0.010	0.031

*　　1atm（735.5mmHg）における熱的性質比重はkg/m^3とする。
**　　cm^2/s
***　m^2/h

HEAT MATERIAL PROPERTY DATA

■融点、沸点、膨張係数、潜熱

●液体の体膨張係数（20℃において）

ｱｾﾄﾝ	1.487	塩化ｶﾙｼｳﾑ		四塩化炭素	1.236	ﾍﾟﾝﾀﾝ	1.608
ｴﾁﾙｱﾙｺｰﾙ	1.12	(6%水溶液)	0.25	食塩		水	0.207
ﾒﾁﾙｱﾙｺｰﾙ	1.199	(41%水溶液)	0.46	(21%水溶液)	0.41	硫酸	
ｴｰﾃﾙ	1.656	ｸﾞﾘｾﾘﾝ	0.505	水銀	0.182	(11%水溶液)	0.39
ｵﾘｰﾌﾞ油	0.721	ｸﾛﾛﾎﾙﾑ	1.273	二硫化炭素	1.218	(100%)	0.56
		酢酸	1.071	ﾍﾞﾝｿﾞｰﾙ	1.237		

●元素の線膨張係数（20℃において）

亜鉛	33	金	14.2	ﾀﾝｸﾞｽﾃﾝ	4	白金	8.9
ｱﾙﾐﾆｳﾑ	23.03	銀	18.9	鉄	11.7	ﾋﾞｽﾏｽ	13.3
ｱﾝﾁﾓﾝ	11.4	ｸﾛﾑ	8.2	銅	16.6	ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ	25.6
ｲﾘｼﾞｳﾑ	6.5	ｺﾊﾞﾙﾄ	12.3	鉛	29.1	ﾏﾝｶﾞﾝ	23
ｶﾄﾞﾐｳﾑ	29.8	すず	20	ﾆｯｹﾙ	12.8	ﾓﾘﾌﾞﾃﾞﾝ	4

●固体の線膨張係数

《合　金》		30%Ni	12	洋銀	18	石英ｶﾞﾗｽ	0.5
ｱﾙﾐ青銅	16	30%Ni(ｱﾝﾊﾞｰ)	0.9	りん青銅	17	ｾﾒﾝﾄ	10～14
黄銅	19	40%Ni	6	《雑》		ｾﾙﾛｲﾄﾞ	10
活字金	20	50%Ni	10	ｴﾎﾞﾅｲﾄ	84	大理石(白)	1～4
ﾀﾝｸﾞｽﾃﾝ	15	80%Ni	13	花こう岩	8	大理石(黒)	4
青銅	18	銅	13	ｶﾞﾗｽ	9	弾性ｺﾞﾑ	77
超ｱﾝﾊﾞｰ	-0.01	白金ｲﾘｼﾞｳﾑ	9	ｺﾝｸﾘｰﾄ	14	木材(縦)	3～4
ﾆｯｹﾙ鋼		はんだ(白ろう)	25	水(0℃～-10℃)	51	木材(横)	30～60
10%Ni	13	砲金	18	磁器	3	れんが	9
20%Ni	20	ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ	24	砂岩	10		

●融解熱（kcal／kg）

亜鉛	26	ｸﾛﾑ	32	鉛	5.4	炉もえかす	50
ｱﾙﾐﾆｳﾑ	77	ｺﾊﾞﾙﾄ	68	ﾆｯｹﾙ	74		
ｱﾝﾁﾓﾝ	38	氷	79.7	白金	27	ｱﾆﾘﾝ	21
ｱﾝﾓﾆｱ	108	臭素	16	ﾊﾟﾗｼﾞｳﾑ	36	ｸﾞﾘｾﾘﾝ	47
硫黄	8.8	食塩	124	ﾋﾞｽﾏｽ	12	ｸﾛﾛﾎﾙﾑ	18
ｳｯﾄ合金	8.4	水銀	2.8	ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ	70	酢酸	45
塩化ｶﾙｼｳﾑ	54	すず	14	ﾏﾝｶﾞﾝ	47	ｽﾃｱﾘﾝ酸	48
ｶﾘｳﾑ	15	鉄(電解熱)	64	ﾘﾁｳﾑ	33	ﾅﾌﾀﾘﾝ	36
ｶﾄﾞﾐｳﾑ	13	銅	42	りん	5.0	ﾊﾟﾗﾌｨﾝ	35
銀	24	ﾅﾄﾘｳﾑ	27	硫酸	24	ﾍﾞﾝｿﾞｰﾙ	30

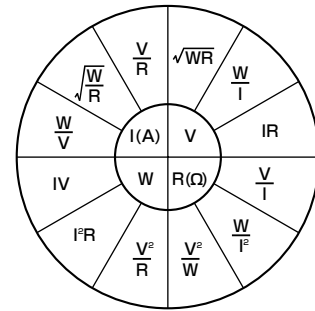
●気化熱（kcal／kg）

ｱﾝﾓﾆｱ	325	炭酸ｶﾞｽ(昇)	138	ｴﾁﾙｱﾙｺｰﾙ	205	ﾄﾙｴﾝ	86
硫黄	81	窒素	48	ﾒﾁﾙｱﾙｺｰﾙ	264	ﾅﾌﾀﾘﾝ	75
ｸﾛﾑ	829	二硫化炭素	84	ｴｰﾃﾙ	84	ﾌﾞﾀﾝ	96
酸素	51	水	539	ｵｸﾀﾝ	71	ﾍｷｻﾝ	87
水銀	70	ｱｾﾄﾝ	125	ｸﾛﾛﾎﾙﾑ	59	ﾍﾌﾟﾀﾝ	78
水素	112	ｱﾆﾘﾝ	104	酢酸	96	ﾍﾞﾝｿﾞｰﾙ	94

ERECTRICAL ENGINEERING DATA

■オームの法則

抵抗体Rに電圧Vを印加しますと、電流Iが流れ次の関係が成立します。

I = 電流（アンペアA）
V = 電圧（ボルトV）
R = 抵抗（オームΩ）
W = 電力（ワットW）

■合成抵抗

●直列接続

抵抗r_1、r_2………rn（Ω）のものを全部直列に接続した場合の合成抵抗R（Ω）は下式となります。

$$R = r_1 + r_2 + \cdots\cdots r_n (\Omega)$$

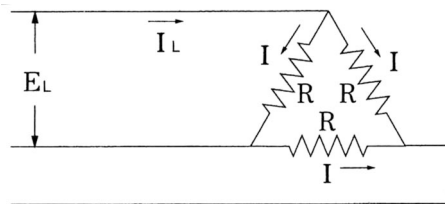
●並列接続

抵抗r_1、r_2………rn（Ω）のものを全部並列に接続した場合の合成抵抗R（Ω）は下式となります。

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \cdots\cdots \frac{1}{r_n}} \quad (\Omega)$$

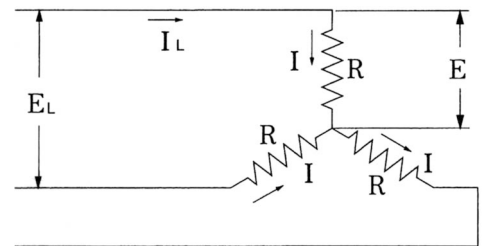
■三相交流回路

線電圧（V）の平衡三相交流回路にデルタ（△）又はスター（Y）結線した場合、電圧、電流、電力の関係は次式で表せます。

△結線

$I_L = \sqrt{3}\ I$〔A〕

$I = \frac{E_L}{R}$〔A〕

$W = 3E_L I = \sqrt{3}\ E_L I_L$〔W〕

Y結線

$E_L = \sqrt{3}\ E$〔V〕

$I = I_L = \frac{E}{R} = \frac{E_L}{\sqrt{3}\ R}$〔A〕

$W = 3EI = \sqrt{3}\ E_L I_L$〔W〕

■各国の一般電圧

日本(J)	ドイツ(D)	イタリア(I)	イギリス(GB)	フランス(F)	カナダ(C)	アメリカ(USA)
100V	110V	150V		110V	110V	115V
				127V		120V
200V	220V	220V	240V	220V	220V	240V
		260V				
400V	380V	380V	415V	380V		480V

HEATER ENGINEERING DATA

■ヒーター材質の決め方

◇ヒーターの材質を選択するには、用途に適した材料を選定することが大切です。
◇液体の場合、液体の性質（腐食等）や温度を考慮し、材質選定を行って下さい。
◇気体の場合、気体の性質（ミスト含有、爆発性等）や温度を考慮し、材質選定を行って下さい。
◇金属の場合、金属の温度及び温度分布等を考慮し、材質選定を行って下さい。

●ヒーター主要材質

材　質	英語呼名	備　　考	気体加熱	液体加熱	金属加熱
SUS　304 304L 310S 316L	Stainless Steel	18Cr,8Ni 18Cr,8Ni, 極低C 25Cr,20Ni 16Cr,12Ni,2Mo,極低C	○一般 ○腐食性気体	○水、油 △水 △耐高熱 ○有機溶剤	○一般
インコロイ800	Incoloy	19～23Cr,30～35Ni,1.5Mn,1Si	○耐高温		
ハステロイC	Hastelloy	60Ni,20Mo,20Fe		△耐酸	
黄　銅	Brass	68～72Cu,28～32Zn		△	△温度分布要
アルミニウム	Aluminium	Al,原子記号13	△低温気体	△	○温度分布要
チタン	Titanium	Ti,原子記号22		○耐海水、王水	
鉄	Iron	Fe,原子記号26	○中温気体	○油	○鋳鉄
ニッケル	Nickel	Ni,原子記号28	○腐食性気体	△	
銅	Copper	Cu,原子記号29		○水	
ニオブ	Niobium	Nb,原子記号41		×耐アルカリ	
タンタル	Tantalum	Ta,原子記号73		×耐薬品性	
○納入期日の早いもので、利用が高いもの		△納入期日のややかかる利用頻度があまり高くないもの		×納入期日の遅いもので、利用頻度が低いもの	

◎耐薬品性の選定は、コージョンデーターを参考にして下さい。
◎適正ワット密度を選定しませんと、ヒーター寿命を損なう事があります。

■ヒーターのワット密度

◇ワット密度(WATTE DENITY)は電力密度とも呼ばれ、単位表面積（ｃｍ^2）当たりの電気容量（W）で表される表面負荷の度合いです。
◇ワット密度の値が大きければ、表面温度が高くなり、小さくなれば表面温度が低くなります。
◇ワット密度が大きければ寿命が短く、小さければ寿命が長くなります。

ａ.推薦ワット密度・P.許容ワット密度

液体の　a.推薦ワット密度・p.許容ワット密度								気体の　a.推薦ワット密度 p.許容ワット密度				金属の　a.推薦ワット密度 p.許容ワット密度			
種　類	TEMP	a.w/cm^2	P.w/cm^2	種　類	TEMP	a.w/cm^2	P.w/cm^2	種　類	TEMP	a.w/cm^2	P.w/cm^2	種　類	TEMP	a.w/cm^2	P.w/cm^2
市　水	100	5	7	ﾄﾘｸﾚﾝ	86.9	3	4	空気	100	2.5	3	熱板	100	9	10
純　水	50	4	5	ｴﾀﾝ	74.1	3	4.5	〃	200	2	2.5	〃	200	8.5	10
ｱﾙｶﾘ液	100	2.5	3.5	ﾌﾛﾝ	47.5	2.5	3	〃	300	1.5	2	〃	300	7	10
酸　液	80	2.5	4	ﾊﾟｰｸﾚﾝ	121	2.5	4	〃	400	1	1.5	〃	400	6.5	9
ｱﾝﾓﾆｱ	30	3	4	糖液	70	1	1.5	〃	500	0.5	1	〃	500	5.5	8
ﾒｯｷ液	80	3.5	4.5	海水	60	2	3	ﾁｯｿｶﾞｽ	200	2.5	3	熱板S,V	200	3	4
重　油	80	3.5	4	ﾀｰﾋﾞﾝ油	40	1.5	2.5	〃	300	2	2.5	〃	300	2.5	3
機械油	100	3	3.5	熱媒体油	250	1	2.5	〃	400	1.5	2	〃	400	2	3
鉱物油	200	5	4	植物油	200	2.5	3.5	オゾン	400	0.5	1.5	配管R	300	0.5	1.5

◎液体加熱の場合、推薦ワット密度であっても、液体の性質を変える事があります。
◎気体加熱の場合、ワット密度は風速によって変更しなければならない事があります。
◎金属加熱の熱板は熱板使用のカートリッジヒーターのワット密度で、スペースＳ、バンドＶ、ヒーター又は配管Ｒはロールマイクロヒーターのワット密度です。熱板の場合、ヒーターのワット密度もさることながら、熱板面のワット密度も考慮下さい。

HEATER CORROSION DATA

■耐食データー

このデーターは、使用上の参考として御利用下さい。ただし使用状況によって、異なった結果となることがありますので、ご注意下さい。
例えば、槽に耐食性の金属を使用し、満足する結果を得、同材質でシースヒーターを使用してもシース管が腐食することもあります。これは、思いがけない腐食による不具合を未然に防ぐためでもあります。水道水を加熱するヒーターシース管がヤセ細ってしまい、使用に耐えなくなることがあります。これは、水質にもよりますが、水道水に含有される塩素分のイタズラによる一例です。
そこで、ここではステンレスを中心の耐食データにしましたが、高耐食性のチタン・ハステロイのデーターも参考にしていただきたいと思います。

ア

液　名	分子式	(濃度%)	金　属				プラスチック					耐摩耗材		ゴ　ム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
亜塩素酸ソーダ(ナトリウム)	$NaClO_3$								○	○(25℃) 40%	○	×	○	×	×	○	○	○	
アクリル酸エチル			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		○	○		○			×	×	×	×	×	×(20℃)
アクリル酸エナルヘキシン								○	○		○			×	×	×		×	×
アクリル酸メチル			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		○	○(20℃)		○			×	×	×	×	×	×
アクリロートリル	CH_2:CHCN		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		×	○(70℃)	△(25℃)	○			×	×	×	○	×	×(20℃)
アジピン酸	OOOH·$(CH_2)_4$ ·OOOH			○			○(60℃)	○	○		○						△	○	
亜硝酸	HNO_2		○	○					○	○	○		○	×		○		○	
亜硝酸ソーダ(ナトリウム)	$NaNO_2$			○			○(60℃)	○	○	40% ○(25℃)	○			○	○	○	○	○	○(60℃)
アセトアミド	CH_3CONH_2			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○		○			×	×	○	○	○(100℃)	
アセトアルデヒド	CH_3CHO		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	△	○(20℃)	×(25℃)	○(b.p)			×	○	×	×	○	×(20℃)
アセトン	CH_3COCH_3		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×	×(65℃)	○(25℃)	○(b.p)	○	○	△(24℃)	×	△	○	×	×(20℃)
アニリン	$C_6H_5NH_2$	100	○	○(100℃)	○	○	×(22℃)	×(24℃)	○(23℃) ×(60℃)	○(65℃)	○(24℃)			×	×	△	○	○(24℃) △(70℃) ×(140℃)	×(20℃)
亜麻仁油	$C_5H_{11}OH$		○	○	○	○		×	○	○(25℃)	○			○	○	△	○	○(121℃)	
アミルアルコール	$C_5H_{11}OH$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	○(60℃)	○(85℃)		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○	○	○(93℃)	○	○(24℃)	×(20℃)
アミン類			○	○		○				○	○	○	○					×	
亜硫酸			×	×	○	△	○(60℃)		○	75% ○(25℃)	○	○	○	×	×	○(70℃)	×	○	
亜硫酸ガス(二酸化硫黄)		dry	○	○		○	○(60℃)			○(40℃)	○(121℃)	○(200℃)	○(200℃)	○(30℃) 1%	△	○(70℃)			
		wet	×	○	△	○	○(60℃)			○(25℃)	○(200℃)	○(200℃)	○(200℃)	○(30℃) 1%	△(65℃)	×		△	
亜硫酸アンモニウム			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(30℃)				○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	△	△				○(60℃)
亜硫酸カリウム			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(30℃)				○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	△	△				○(60℃)
亜硫酸水素アンモニウム			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(30℃)	○	○		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	△	×	○	×	○	○(60℃)
亜硫酸水素カルシウム			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(30℃)	○	○		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○	○	○	○	○	○(60℃)
亜硫酸水素ナトリウム(ソーダ)			○(20℃) ○(100℃)	○(20℃) ○(100℃)	○(b.p)	○(b.p)	○(30℃)		○		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)						○(60℃)
亜硫酸ソーダ(ナトリウム)			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(30℃)	○	○		○	○	○	×	○	○	○	○	○(60℃)
アリルアルコール			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	○	○		○(121℃)			○	△	○	×	○	×(20℃)
安息香酸				○(100℃)		○(100℃)	○(24℃) ○(40℃) ○(66℃)	○(24℃) ○(40℃) ○(70℃)	○ ○(40℃) ○(60℃)			○	○(100℃)	○(73℃)					

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

	液　名	分子式	(濃度%)	金	属			プラスチック					耐摩耗材		ゴ	ム				アクリル
				SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
	安息香酸ソーダ (ナトリウム)			○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○			○	×	○	○	○	
	アントラキノン				○			○(22℃)	×	△		○						△		
	アンモニア	NH_3	gas wet	○(20℃)	○(20℃)	○(40℃)	○(40℃)	all○(60℃)	○(60℃)	○(60℃)	○(25℃)	○	○	○	○(24℃)	×	△		×(24℃)	×(20℃)
			〃	○(100℃)	○(316℃)			○(60℃)			10%									
	アンモニア水	NH_4OH		○(100℃)	○(100℃)	○(30℃)	○(100℃)	○	○	○	○(25℃)	○	○	○	○(65℃)	○(65℃)	○	○	○(24℃)	○(60℃)
			20					○(60℃)	○(60℃)	○(20℃)	28%	○		○	○(24℃)		○			18%
			30							○(80℃)	○(160℃)	○(121℃)								○(20℃)
			100							○(60℃)		○		○					○(24℃)	30%
	アンモニウム銅								○	○		○			○			○	○	
イ	硫　黄	S	溶　融	○(130℃)		○(200℃)		○(60℃)				○(121℃)	○	○	○				○(121℃)	
	イソオクタン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○		○(b.p)		○(b.p)	○(30℃)	○(b.p)	○(60℃)	○	○(24℃)	○(20℃)
	イソプロパノール (イソプロピルアルコール)			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(40℃)	○	○		○(121℃)		○(b.p)	○(24℃)	○	○	○	○(70℃)	×(20℃)
																				○(20℃)
																				10%
	イソプロピルエーテル			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		○	○		○(b.p)		○(b.p)	×	×	×	△	×	×
	インキ			○(20℃)	○(20℃)		○													○
ウ	ウイスキー			○	○			○(60℃)	○	○(85℃)		○			○	×	○	○	○	○
	ウラン黄 (ウラン酸ソーダ)	Na_2UO_4			○				○	○		○			○	○	○	○	○	
エ	SAE油	#10			○				○	○		○			×	○	×	×		
	エタノール (エチルアルコール)	C_2H_5OH		○(20~	○(20~	○	○	○(60℃)	○(24℃)	10%	○(25℃)	○(25℃)	○	○(b.p)	○(24℃)	○(b.p)	○(93℃)	○	10~100%	×(20℃)
				100℃)	100℃)	100%	100%		10% 1	○(25℃)		10% 1		10~100%					○(24℃)	
				100%	100%				×(52℃)	○(85℃)	95%	100%		○	○(70℃)					
										○									○(93℃)	
	エチルエーテル	$C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$					○	×(22℃)			△(25℃)	○	○	○	×		×		×	×(20℃)
			100	○(20℃)	○(20℃)					△(20℃)										
	エチレンオキサイド	酸化エチレン		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)				○(b.p)		○(b.p)	×	×	×	×	×	△(20℃)
	エチレングリコール			○	○			○(60℃)	○	○(85℃)	○	○	○	○	○(60℃)	○(40℃)	○(93℃)	○	○(121℃)	○(20℃)
	塩化亜鉛	$ZnCl_2$		×	×	○	○	○(80℃)	○	○(85℃)		○	○	○	○	○	○	○	○	
	塩化アセチル	CH_3COCl		×	○				×	△	○	○		○				○	○	○(60℃)
	塩化アミル	$C_5H_{11}Cl$			○			×(22℃)	×	×		○	○	○			×		○	×
	塩化アルミニウム	$AlCl_3$		×	×	○	○(30℃)	○(65℃)	○(65℃)	○(65℃)	○	○	○	○(100℃)	○(65℃)	○	○	○	○	×
	塩化アンモニウム	NH_4Cl		×	×	○(100℃)	○(80℃)	○(65℃)	○	○	27%	○	○	○(100℃)	○(65℃)		○	○	○	○(20℃)
	塩化硫黄	S_2Cl_2	dry	×	×						○(25℃)		×							○(60℃)
			wet	×	×							○		○						
	塩化ウラニウム				×				○	○		○			○	○	○	○	○	
	塩化エチル	C_2H_5Cl		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	○			○	○	○	△	×	△		○	×
	塩化エチレン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	○	△	○(25℃)	○			×		×	○	△(80℃)	×
	塩化カリウム	KCl	飽　和	×	×	○	○	○(60℃)	○(55℃)	○		○		○	○(73℃)	○	○	○	○	○(60℃)
	塩化カルシウム	$CaCl_2$		×	×	○	○(110℃)	○(65℃)	○(40℃)		○(25℃)	(121℃)	○	○(75℃)	○(45℃)	○(75℃)	○	○	○	○(20℃)
	塩化銀	AgCl			×				○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
	塩化酢酸(モノ)			×	×	○	○	○	×	×	○(25℃)	○	○	○	×	×	○	△	○	×
	塩化臭化メチレン	CH_2ClBr			○				×	×		○			×	×	×	△	×	×
	塩化水素ガス	HCl	dry	○(20℃)	○(20℃)		○(45℃)				○(100℃)									
				△(100℃)	△(100℃)															
			wet		×				○	○	○(100℃)	○							○	
	塩化第一水銀	Hg_2Cl_2			×			○(60℃)	○	○		○			○		○	○	○	○(60℃)
	塩化第一錫	$SnCl_2$		×	×	○	○		○	○		○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
	塩化第一鉄	$FeCl_2$		×	×	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○(20℃)

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

液　名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
塩化第二水銀	$HgCl_2$		×	×	○	△	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○		○	○	○	△	○		○(60℃)
塩化第二錫	$SnCl_4$		×	×	○	○	○	○	○	○(25℃)	○		○	○	○	△(93℃)	○	○	○(60℃)
塩化第二鉄	$FeCl_3$		×	×	○	○(15℃)	○(60℃)	○	(60℃) △(85℃)	○	○	○	○	○	○(100℃)	○(93℃)	○	○	○(60℃)
塩化銅	$CuCl_2$		×	×	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(73℃)	○	○	○	○	○(60℃)
塩化ナトリウム	$NaCl$		×	×	○	○	○	○	○(85℃)	○(160℃)	○(121℃)	○	○	○	○	○(105℃)	○	○	○(60℃)
塩化ニッケル	$NiCl_2$		×	×	○(70℃)	○	○(65℃)	○	○	○	○	○	○	○(80℃)	○(80℃)	○	○	○	○(60℃)
塩化バリウム	$BaCl_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
塩化ブタジエン			○	○	○	○			×		○							○	×
塩化プロピレン			○	○	○	○	×(22℃)		×										×
塩化ベンジル	$C_6H_5CH_2Cl$		○	○	○	○			○		○			×	×	×		△	×
塩化ベンゼン	C_6H_5Cl		○(b.p)	○(b.p)	○	○	×	×	×	○(25℃)	○	○	○	×	×	×	×	×	×
塩化マグネシウム	$MgCl_2$		×	△	○	○	○(40℃)	○	○	○	○	○	○	○(73℃)	○	○(104℃)	○	○	○(60℃)
塩化マンガン	$MnCl_2$		○(b.p)	○(b.p)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
塩化メチル	CH_3Cl		○	○	○	○	×(22℃)		△	○	○			×	×	×	△	×	×
塩化メチレン	CH_2Cl_2		○(b.p)	○(b.p)	○	○	×(22℃)		×		○			×	×	×	△	△(38℃)	×
塩化ラウリル				○				×	○		○			○		○	○	○	
塩化ラジウム	$RaCl_2$			×				○	○		○			○	×	○	○	○	
塩化リチウム	$LiCl$			○				○	○		○			○	○	○	○	○	
塩化ロジウム	$RbCl_3$			○				○	○		○			○	○	○	○	○	
塩　酸 (塩化水素酸)	HCl	dil	×	×	○ ×(b.p)	○ ×(b.p)	○(65℃)	○(60℃)	○(20℃) ○(70℃) ○(100℃)	○ ○(100℃)	○(24℃)	○(b.p)	○(72℃)	○(72℃)	×	○	○	○(70℃)	○(60℃) 30%
		conc	×	×	×	○ ×(b.p)	○(65℃)	○(65℃)	○(20℃) ○(65℃)	○ 37% ○(100℃)	○(24℃) ○(121℃)	○(b.p)	○(b.p)	×	×			×(110℃)	○(20℃)
塩酸アニリン		5	×	×			×(22℃)												
塩酸ガス	Cl_2	dry 〈0.001% H_2O	△	△	×	○	×(22℃)			△(50℃)	○(121℃)	○	○	×				○(100℃)	
ガス		wet	×(20℃) ×(100℃)	× ×(100℃)	×	○ ×(100℃)	×(22℃)			△(50℃)	○(121℃)	×	○	×					
水		water	×(20℃)	×	○	○		×	○	△(50℃)	○			×	×	△	×	×	○(20℃) 10%
塩素酸	$HClO_3$		×	×			○(20℃)			○	○								
塩素酸カリウム	$KClO_3$	 飽和 飽和	○ ○(100℃) ○(b.p)	○ ○(100℃)		○			○		○		○	○	○	○	○	○	○(20℃)
塩素酸カルシウム	$Ca(ClO_3)_2$		×	×		△	○(60℃)	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	
塩素酸ソーダ	$NaClO_3$		×	×	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	○	×	○(93℃)	○	○	○(20℃)
黄血塩	(フェロシアン化カリウム)						○(60℃)												
王水	$HCL+HNO_3$	3:1		×	○(30℃) △(70℃)			×	○(26℃) ×(85℃)	○(25℃)	○	×		×	×	△	×	○	×
オゾン	O_3		○	○			○(20℃)			○	○	○	○	○	○	○		○	
オリーブ油			○	○	○	○		×	○(22℃) ○(70℃)	○	○	○	○	×	○	○	×	○(24℃)	○(20℃)
オレイン酸			○(20℃) ○(200℃)	○	○	○	○ ○(65℃)	○(24℃) △(66℃)	○ ○(85℃)	○(25℃)	○(24℃) ○(121℃)	○	○	△	○	△	○	△	

オ

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

カ

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
海 水			△	△	○	○	○(40℃)	○	○	○	○(b.p)	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
過塩素酸	$HClO_4$	10	○(100℃)	○(100℃)	○(100℃)						○	○	○	○(100℃)	×	×		○	
		76.3					○(60℃)	○(60℃)	○(70℃)		○	×		×	×			○	
過塩素酸アンモニウム	NH_4ClO_4	10%		○(100℃)	○(100℃)					○	○	○	○	○(100℃)					
			○(b.p)				○(60℃)	○(60℃)											
過塩素酸カリウム	$KClO_4$	10	○(100℃)	○(100℃)	○(100℃)					○	○	○	○	○(100℃)					
							○(60℃)	○(60℃)											
過塩素酸ソーダ(ナトリウム)	$NaClO_4$	10	○(100℃)	○(100℃)	○(100℃)				○		○			○(100℃)	×	○	○	○	
							○(60℃)	○(60℃)											
過酸化カリウム	K_2O_2		○(95℃)	○(95℃)															
過酸化水素	H_2O_2	10		○(30℃)					30%		40%○		40%○					40%○	○(20℃)
									△(20℃)										
		30	○(30℃)	○(30℃)		50%	○(20℃)		△(85℃)	○(25℃)									
		dil				○(50℃)	○	○	○(20℃)		○	×	○	×		×(24℃)		○(25℃)	
		80		○(<50℃)				○(<50℃)	○(<50℃)		○(<50℃)			△(<50℃)	×	○(<50℃)	○(<50℃)	○(<50℃)	
		90		○					×		○			×	×	△	○	○	×(20℃)
		conc.	△	×	○	○	○		×	○	○		○	×					
過酸化ソーダ	Na_2O_2		○	○		○	○		○		○		○	○	×	○(93℃)	○	○	○
過酸化バリウム	BaO_2	10	○(95℃)	○(95℃)															○
果 汁			○	○		○		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
河 水		Cl_2飽和		×(93℃)															
苛性カリ(水酸化ナトリウム)	KOH		△	△	×	○	○	○	○		○	○		○	×	○	○	○	○(20℃)
		25					○(24℃)	○(60℃)	○(60℃)		○(121℃)		△					○	
		5~50	○(80℃)	○(80℃)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	○(60℃)	○(60℃)		○		×					△	○(20℃)
苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)	NaOH	dil	△	△	30%	○(b.p)	○	○		10%	○	○(b.p)	△	○(93℃)	○	○(93℃)	○	○(RT)	
			○(b.p)	○(b.p)	○(100℃)		○(60℃)	○(60℃)	○(100℃)	○(25℃)	○(121℃)							×(80℃)	
		conc.	○(130℃)	○(130℃)	80%		○	○		50%	○	○(260℃)	×	○(70℃)	○	○(104℃)	○	×	
			×(170℃)	×(170℃)	○(20℃)		○(70℃)	○(60℃)	○(60℃)	○(100℃)	○(121℃)								○(60℃)
ガソリン(ハイオクタン)		精製	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(60℃)	×(24℃)	×(24℃)	○(26℃)	○(24℃)		○	×	○	×	×	○	×
		鉛入		○				×	△		○		○	×	○	×	×	○	
果 糖			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
カーナリット	$MgCl_2+KCl$	飽和	○(b.p)																
過硼酸ソーダ	$NaBO_3$			○				○	○		○		○	○	○	×	○	○	
カプリル酸	$C_7H_{15}CO_2H$			○															
過マンガン酸カリウム	$KMnO_4$				○	○(20℃)	○(60℃)	○	5%○		○	×	○	×	○	○	○	○	○(20℃)
		10	○(100℃)	○(100℃)					×										1/10 N
		10	○(b.p)																
		20																	
辛子菜			○	○		○		○	○					○		○			
ガラス状スラリー(セラミック)		スラリー		○				○	○		○			○	○		○		
過硫酸アンモニウム	$(NH_4)_2SO_5$		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
カリ明バン →	明バン																		
甘蔗糖液			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
蟻 酸	HCOOH		△	△	×	○	×(60℃)	○	○(85℃)	○(25℃)	○	○	○	×		○	○		○(20℃)
		10								50%									
		90					○(30℃)	○(60℃)	○(80℃)		○(121℃)				×	○		×(70℃)	
		100	○(30℃)	○(30℃)	○		○(30℃)	○(60℃)	○(80℃)	87%	○(b.p)							○	×(20℃)
		100	△(100℃)	△(100℃)		○(60℃)				×(133℃)									

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

	液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
				SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボンorグラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
			100	×(b.p)	×(b.p)															
	蟻酸メチル											○			○	○			×	
キ	キシレン(キシロール)				○	○	○	×(22℃)	×	△	△(25℃)	○			×	×	×	×	○	×(20℃)
	揮発油 →	ナフサ		○	○		○	○(60℃)			○(25℃)				×	△	×	×	○	
	キノン				○							○					×	○	×	
ク	クエン酸				○			○(60℃)	○	○(85℃)		○	○		○	×	○	○	○	○(20℃)
			10																	飽和
	グリース(ピプコ)			○	○	○	○		○	○		○			○		○		○	
	グリセリン (グリセロール)		100					○(60℃)	○(60℃)	○(100℃)	○(160℃)	○	○	○(b.p)	○(70℃)	○	○(93℃)	○	○(121℃)	○(20℃)
			100	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)													
	クレオソート（油）			○(hot)	○(hot)				×	○		○			×	△	×	×	○(24℃)	
																			×(100℃)	
	グレゾール	$C_5H_4OHCH_3$			○	○(21℃)	○	○(40℃)	○(21℃)	○(20℃)	○(25℃)	○	○	○		○(24℃)	○(24℃)		○(24℃)	×(20℃)
	クロム酸	H_2CrO_4				○				5%○(50℃)	○(25℃)		×	○	×					○(20℃)
			10～60						○	○		○(121℃)		○	×	×	○	○	○	10%
			dil	△(b.p)	△	×	△	○(65℃)	○(24℃)	○		○(24℃)			×		○(24℃)		○	
			dil		(35~100℃)	○(b.p)														
			20			○(21℃)				○(25℃)			×	○(40℃)	×	×(24℃)	○		○(24℃)	×(20℃)
																	×(70℃)			
			40				△(30℃)			×			×	×						
			50					○(50℃)		×(85℃)			×	×						
			conc.	△(b.p)	△○(35℃)	○(b.p)	△(b.p)		△(24℃)	×		○(121℃)	×	×	×	×	△		○	
	クロム酸カリウム	H_2CrO_4		○	○				○	○		○		○	○	○	○	○	○	○
	クロム明バン	→明バン																		
	クロルベンゾール	塩化ベンゼン																		×
	クロロ酢酸	→塩化酢酸																		
	クロロスルホン酸	$SO_2 \cdot OH \cdot Cl$			○			○(22℃)	×	×	○(25℃)	○			×	×	×	×	×	×
					○(30℃)															
	クロロセン				○							○			×					×
	クロロフォルム	$CHCl_3$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×(20℃)	△(23℃)	△(25℃)	○	○	○	×	×	×	×	×(24℃)	×(20℃)
										×										
	クロロベンジルクロライド			○	○	○	○		×	×		○			×	×	×	×	○	×
	クロロベンゼン	→塩化ベンゼン																		
ケ	珪　酸			○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
	珪酸カリウム																			○(60℃)
	珪酸ソーダ(ナトリウム)	$NaSiO_3$			○				○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
	三塩基→	Na_2SiO_2		○	○		○	○				○		○	○				○	
	珪素油(シリコンオイル)		蒸　気	○	○	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	×
	珪弗化水素酸	H_2SiF_6	蒸　気	×	×		×	<33%	△	△		○	○	×	○		○(121℃)	○	○	
				○(100℃)	○(100℃)			○(60℃)												
	軽　油			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○		○		○	○		○		○	
	ケチャップ				○				○	○		○			○			○		○
	血　液				○				○	○					○					○
	ケトン（各種）			○				×	×	×	△	○	×	○	×	×	×		×	×
	ケロシン（灯油）			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	×	○(26℃)	○	○	○	○	×	○	×	×	○(150℃)	○(23℃)
										○(85℃)									×(204℃)	
										△										
	原　油			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○	×	○		○	○	○	×	△	×	×	○	
コ	坑内水		酸　性	○	○				○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
	鉱油（石油）			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○	×	○	○(25℃)	○	○	○	○	○			○	

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

サ

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
五酸化燐（無水燐酸）	P_2O_2	dry or wet	○(20℃)	○(20℃)	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
糊精（でん粉）			○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
ココナッツ油（やし油）			○	○	○	○			○		○	○	○	○	○	△×(100℃)	×		○(100℃)
混酸	$H_2SO_4>15$		×	×	×	○				○	○	×	○						
	$H_2SO_4<15$		×	×	○	○				○	○	×	○						
	$HNO_3<15$		×	×	×	○				○	○	×	○						
	酸>1		×	○		○				○	○	×	○						
酢酸	CH_3COOH	dil	○△(b.p)	○△(b.p)	○(b.p)	○(80℃)	○(40℃)	○(52℃)	○(80℃)	○(65℃)	○(121℃)	○(b.p)	○(b.p)	×	△	○		×	
		10							○(100℃)		○(121℃)	○		○(24℃)					○(20℃)
		20		○			○(40℃)	○(60℃)	○(85℃)		○	○		○(60℃)	△	○(60℃)	○	×	
		20																	
		50							○(85℃)			○							×
		50							△	○(160℃)									
		20~80		○				○(30℃)	△		○	○		×	△	×	○	×	
		80					○(60℃)		△			○							
		conc.	○△(b.p)	○△(b.p)	○(b.p)	○(80℃)	○(30℃)	△(24℃)	○(20℃)		○(24℃)			△	×	×		×	
		conc.						×(52℃)	△(60℃)										
		100	△(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×	×		○	○	○(b.p)	○(b.p)	×				×	×(20℃)
氷酢酸		>98%	△(100℃)	△(100℃)				×	○(70℃)		○			○(24℃)	×	×	△	×	
無水酢酸	$(CH_3 \cdot CO)_2O$		○	○	○(b.p)	○(b.p)	×(20℃)	×	○(70℃)	○(25℃)		○	○(b.p)	×	○	○(79℃)	○	×	
酢酸アルミ			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×	×	○(20℃)	△(25℃)		○	○(b.p)	×	×	×	×	×	×(20℃)
酢酸アルミニウム	$Al(CH_3COO)_3$			○										○	○	○	○	○	○
酢酸アンモニウム				○										○	○	○	○	○	○
酢酸エチル			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×	○(20℃)	○(25℃)	○(121℃)	○(b.p)	○(b.p)	×	×	×	△	×	×(20℃)
酢酸銀	CH_3COOAg			○				○	○		○			○	×	○	○	○	
酢酸ソーダ(ナトリウム)	$CH_3COONa \cdot 3H_2O$		×	○	○	○	○(60℃)	○	○		○		○(b.p)	△	×	○	○	×	○
酢酸銅	$Cu(CH_3COO)_2$	wet	○(20℃)	○(20℃)															
酢酸鉛	$Pb(CH_3COO)_2$		○	○	○	○	○(60℃)		○(85℃)	○	○		○(b.p)	×		×	○	○	
	$3H_2O$							△											
酢酸ブチル			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(60℃)	×	△(70℃)	△(25℃)	○	○(b.p)	○(b.p)	×	×	×		×	×(20℃)
酢酸ポリビニール			○	○	○	○		×	×		○			○		○	○	×	
酢酸メチル			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○	○(25℃)	○			×	○	×	×	×	×
酒			○(70℃)	○(70℃)															○
サラシ粉	→ 次亜塩素酸カルシウム → 漂白粉																		
サリチル酸			○(20℃)	○(20℃)			○(60℃)												
サリチル酸ソーダ（ナトリウム）	NaC_7HaO_3		○(20℃)	○(20℃)															
サリチル酸メチル				○							○			×	×	×	×	○	×
三塩化アンチモン	$SbCl_3$			×			○(60℃)	○	○	○	○		○	△		△		△	
三塩化エチレン	C_2HCl_3			○	○	○	×(24℃)	×(24℃)	△(23℃)	△(25℃)	○(121℃)	○	○	×	×	×	×	○(24℃)	
(トリクレン)(トリクロールエチレン)		100	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			×(60℃)		○(24℃)							△(70℃)	×(20℃)
三塩化酢酸		10		×			×(22℃)	×	○(70℃)		○	○		×	×	×	○	×	×
三塩化硼素	BCl_3			○				×	○		○						○	○	
三塩化燐	PCl_3			○					×		○			×	×	×	○	○	
酸化ウラニウム	UO_2			○					○		○			○	○	○(93℃)	○	○	
酸化エチレン	→ エチレンオキサイド																		
酸化カルシウム	CaO								○										

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

シ

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボンorグラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
(生石灰)		粉 hime		○				○	○		○			○	○	○	○	○	○
酸化珪素(シリカ)(無水球酸)			○	○	○	○	○	○	○		○			○		○	○	○	
酸化プロピレン			○	○	○	○					○			×		×	○	×	×
三酸化硫黄(無水硫酸)	SO_3		○	○			○				○		○	×		×		○	
酸性亜硫酸ソーダ	→亜硫酸水素ナトリウム																		○(60℃)
酸性硫酸ソーダ	→硫酸水素ナトリウム																		○(60℃)
三弗化硼素	BF_3			○				×			○							○	
次亜塩素酸	$HOCl$		×	×			○	×	△		○(121℃)		○	×		△	○	○	
		20							△(40℃)		10%								
次亜塩素酸カリウム	$KOCl$			×			○(60℃)	○	○		○		○	×		△	○	○	
次亜塩素酸カルシウム	$Ca(OCl)_2$		×	×	×	×	12.5%	○	○(85℃)	30%	○	○	○	×	×	○(93℃)	○	6.25%	○(20℃)
		$CL_2$20							6.25%	○(25℃)			6.25%			△		×	10%
次亜塩素酸ソーダ(ナトリウム)	$NaCOl$		×	×	○		○(20℃)				○	×	○	×					
		5	×	×	○				△(25℃)		○	×	○	×	×	×		○	
		10					○(20℃)	○(20℃)	△(25℃)		○		○	×	×	×		○	○(20℃)
		20							×	飽和								△(70℃)	
		all %		×				○(60℃)	×	○(70℃)	○	×			×		○	△	
次亜塩素酸マグネシウム	$Mg(OCl)_2$			○				○	○		○			○	○	○	○	○	
ジアセトンアルコール			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		×	×		○			×	×	○		×	×
ジアゾ油				○				○	○		○			○		○		○	
次亜硫酸ソーダ(ナトリウム)				○		○			○		○		○	○	○	○	○	○	
シアン(青)化亜鉛	$Zn(CN)_2$		○(20℃)	○(20℃)	○	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○
シアン(青)化カリウム	KCN		○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○
シアン(青)化銀	$AgCN$						○(60℃)		○		○	○	○					○	
シアン(青)化水素銀(青化水素銀)	HCN	dilor ngas	×	×			○				○		○	×		○			×
		conc.	○	○		○	○			○	○		○						
(青酸)(シアン酸)		conc.							○(85℃)										
シアン(青)化ソーダ(ナトリウム)	$NaCN$		○	○	○		○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○(93℃)	○	○	○(60℃)
シアン(青)化銅	$Cu(CN)_2$	飽和	○	○		○	○(60℃)	○	○		○		○	○	○		○	○	○(60℃)
			○(b.p)	○(b.p)															
ジイゼル燃料			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)					○		○(b.p)	○		○(70℃)	○	○	
ジイソルブチケトン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)					○		○(b.p)	×	×	△	○	×(24℃)	
ジイソルブチレン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○		○		○(b.p)	×(24℃)			○	○	
ジエチルアミン	$(C_2H_5)_2NH$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×		△(20℃)	△(25℃)	○	○	○	×	×	×	○	○	
ジエチルセロソルブ			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)					○		○				△		
ジエチルベンゼン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		△	△		○			×	×	×	×	△(70℃)	
ジエチレングリコール			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(40℃)	○	○		○			○	○	○		○	
ジエチレントリアミン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			△		○		○(b.p)				○	○	
ジェット燃料	JP-4		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)		○		○			×	×	×	×	○	
	JP-5		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)		○		○			×	×	×	×	○	
四塩化炭素	OCl_4		○	○	○(b.p)	○(b.p)	△(20℃)	×(20℃)	×(23℃)	△(25℃)	○	○	○	×	×	×	×	×(24℃)	×(20℃)
									×									×(70℃)	
四塩化チタン	$TiCl_4$			×				○	○		○	○	○	×(24℃)	×	×	△		
シクロヘキサノール	$C_6H_{11}OH$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×	○(20℃)	○(25℃)	○	○	○	×	×	○	×	○	×(20℃)
シクロヘキサノン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×	○(20℃)	○(25℃)	○	○	○	×	×	×	×	×	×(20℃)
シクロヘキサン	C_6H_{12}		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		×	×		○	○	○	×	×	×	×	○(24℃)	×(20℃)

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

液　名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム						アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
ジクロム酸カリウム	$K_2Cr_2O_4$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○	○	○	
ジクロールエチレン(二塩化エチレン)	$C_2H_3Cl_3$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			△		○	○	○	×		×	○	×(24℃)	
ジクロロエタン(二塩化エタン)	$C_2H_4Cl_2$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		×	△(20℃)	×	○		○	×	×	×	○	△	×(20℃)
ジクロロベンジルクロライド								○	○		○			×		×		○	×(20℃)
ジクロロベンゼン(二塩化ベンゼン)	$C_6H_4Cl_2$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○		○		○	×		×		×(24℃)	×
ジフェニール(ダウサム)	$C_6H_5 \cdot C_6H_5$		○							○	○		○						
ジブチルフタレート			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○(100℃)	○(25℃)	○			×	×	×	○	×	△(20℃)
四硫酸ソーダ(ナトリウム)	$Na_2B_4O_7$	20																	
脂肪酸			○	○		○	×	×	○(85℃)	○	○	○	○	×	○		○	○	
(各種)		100	○(100℃)	○(300℃)	○(100℃)	○(230℃)		○(52℃)	○(24℃)		○		○	○	○	○(90℃)		○	
		100							△(65℃)										
ジメチルアニリン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)					○		○	×	×		×		×
ジメチルアミン	$(CH_3)_2NH$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	△	△		○		○	×	×	×	○	○	
ジメチルスルホオキサイド		50		○(25℃)															
		60		○(95℃)															
写真現像液			○(20℃)	○		○	○(60℃)	○	○		○	○	○	○		○	○	×	○
写真定着液			×	×	○	○	○(60℃)		○		○	○	○				○	×	○
臭化アンモニウム	NH_4Br																		○(60℃)
臭化カリウム	KBr		×(24℃)	×(24℃)	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)		○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
臭化水素酸	$HBrO_3$		×	×	○	×	○(60℃)	△	○(70℃)	○(25℃)	○(25℃)	○	○	×	×	○	○	△	
		50	×(24℃)	×(24℃)			20%	○	×	40%	40%								
臭化ソーダ(ナトリウム)	$NaBr \cdot 2H_2O$			×			○(60℃)	○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
臭化メチル				○					×		○		○	×	×		△		×
蓚酸	$(COOH)_2 \cdot 2H_2O$	dil	○	○△(60℃)	○(21℃)	○	○(24℃)	○(29℃)	dil ○					○(73℃)		○	△	○	
		dil			×(60℃)				15%		○(121℃)								
		conc.	×	×	○×(21℃)	△	○(60℃)	○(30℃)	○(30℃)	飽和	○	○	○	×				×	○(20℃)
		conc.	○×(b.p)	○×(b.p)						○(100℃)									飽和
蓚酸アンモニウム	$(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$			○				○	○		○		○	○		○	○		○(60℃)
蓚酸カリウム	$K_2(COO)_2$		○(b.p)	○(b.p)									○						○(60℃)
蓚酸ソーダ(ナトリウム)	$Na_2(COO)_2$			○				○	○		○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
臭素　ガス	Br_2gas	dry	×(24℃)	×(24℃)		○							○						
〃		wet	×	×	○	○	×(22℃)	×	×	○(25℃)	○	×	○	×	×	×		×	
							Liquid												
水		water	×	×		○		×	○(26℃)		○		○	×	×	×		○(70℃)	
									×(85℃)										
臭素酸カリウム	$KBrO_2$			○			○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○	○	○	
臭素酸ソーダ	$NaBrO_3$			×				○	○		○			△	×	○	○	○	○
重亜硫酸ソーダ(ナトリウム)	$NaHSO_4$		○	○			○(60℃)	○	○		○	○	○	×	○	○	○		
重クロム酸カリウム	KCr_2O_7			○			○(60℃)	○	○(85℃)		○		○	○	○	○	○	○(25℃)	
		10		○(b.p)															
		25	○(b.p)	○(b.p)															
重クロム酸ソーダ(ナトリウム)	$Na_2Cr_2O_7$			○			○(60℃)	○	○		○		○	△(93℃)	○	○(93℃)	○	○	○(20℃)
重炭酸カリウム	$KHCO_3$			○			○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○(93℃)	○	○	○(60℃)
重炭酸水				○			○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

ス

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
重炭酸ソーダ（重曹）	$NaHOO_3$		○	○		○	○(60℃)	○	○		○	○	○	○(65℃)	○	○	○	○	○(60℃)
重弗酸アンモニウム	NH_4FHF			×			○(60℃)	○	○		○		○	○	×	○	○	○	
重硫酸カルシウム	$CaHSO_4$		×	○	○	○(b.p)	○(60℃)	○	○	○	○		○						○(60℃)
重硫酸ソーダ(ナトリウム)	$NaHSO_4$		×	○	○	○(b.p)	○(60℃)	○	○		○	○	○	○	○	○(93℃)	○	○	○(60℃)
酒石酸	$C_4H_6O_6$		○	○	○	○	○	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○(93℃)	×	○	○(20℃)
		50	○(b.p)	○(b.p)						○(25℃)									
酒石酸カリウム	$C_6H_5KO_5$	飽和	○(b.p)	○(b.p)															○
潤滑油			○	○	○	○					○			×	△	△(70℃)	×	○	
次硫酸ソーダ(ナトリウム)			○	○							○		○						
シリカ→酸化珪素　→	無水珪酸																		
シリコン油　→	珪素油																		
硝酸	HNO_3	dil	○	○	○	○	○	×		○(25℃)	○	×	○	×					
		5							○(50℃)		○(121℃)								
		10	○(100℃)	○(b.p)	○(b.p)	○△(b.p)	○(23℃)	○(24℃)	○(25℃)		○(b.p)			△	×	○		○	○(20℃)
		30							×(85℃)							△(50℃)			×(20℃)
		～30						×	×(26℃)		○(121℃)			×	×	○	○	○	
		37	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(65℃)			○(15℃)		○(b.p)			×	×	○		○	×
						×(b.p)			○(65℃)										
		50					○(40℃)		△(85℃)										
		conc.	△	△	○	△	×	×		○	○	×	○	×				△	
		30～60		×				×	×		○			×	×	×	×	○(24℃)	
		70	△(71℃)	△(71℃)			×(20℃)		△(26℃)	発煙	○			×	×	×	×	○△(38℃)	
			×(110℃)	×(110℃)	○(b.p)	○×(b.p)			×(85℃)	○(25℃)	○(b.p)								
硝酸亜鉛	$Zn(NO_3)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸アルミニウム	$Al(NO_3)_3$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸アンモニウム	NH_4NO_3		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(73℃)	○	○	○	△	○(60℃)
硝酸カリウム	KNO_3		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○(160℃)	○	○	○	○(73℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸カルシウム	$Ca(NO_3)_2$			○			○(60℃)	○	○		○	○	○	○(65℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸銀	$AgNO_3$		○	○	○	△	○(60℃)	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
		10							○(85℃)										
硝酸第一水銀	$Hg_2(NO_3)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸第一鉄	$Fe(NO_3)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸第二水銀	$Hg(NO_3)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸第二鉄	$Fe(NO_3)_3$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(24℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸銅	$Cu(NO_3)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(73℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸ナトリウム	$NaNO_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(73℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸ニッケル	$Ni(NO_3)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硝酸バリウム	$Ba(NO_3)_2$		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(93℃)	○	○	○(60℃)
硝酸プロピル	$C_3H_7NO_2$		○	○	○	○					○					×	○	×	
硝酸マグネシウム	$Mg(NO_3)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
消石灰→酸化カルシウム										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
蒸留水			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
食塩水→塩化ナトリウム																			
植物油			○(高温)	○(高温)															
酢			○	○		○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○(20℃)
水銀	Hg		○(50℃)	○(50℃)	×	○	○(60℃)	○	○		○		○	○		○	○	○	○
水酸化アルミニウム	$Al(OH)_3$		○	○	○	○	○(60℃)	○		○	○		○			○(93℃)		○	○(60℃)
水酸化カリウム→苛性カリ																			
水酸化カルシウム	$Ca(OH)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○(93℃)	○(60℃)
水酸化第一鉄	$Fe(OH)_2$						○	○	○		○			○			○	○	○(60℃)

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
水酸化第二鉄	$Fe(OH)_3$			○			○		○		○			○		○	○		○(60℃)
水酸化ナトリウム	→苛性ソーダ																		
水酸化バリウム	$Ba(OH)_2$			△	△	△	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○		△	○	○	○	○	○	○(60℃)
水酸化マグネシウム	$Mg(OH)_2$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
水酸化リチウム	$LiOH$			○				○	○		○			○	○	○(93℃)	○	○	○(60℃)
水素ガス	H_2						○(60℃)			○	○		○	○		○		○	
水力用油				○					○		○			○	○	○		○	
錫	Sn	溶融	○(300℃)	○(300℃)		○													
		溶融	○(400℃)	○(400℃)		○													
		溶融	×(600℃)	○(600℃)		○													
ステアリン酸	$C_{17}H_{35}\cdot COOH$		○	○	○	○	○	○	○(85℃)		○	○	○	×	×	△(70℃)	△	○	
青酸→シアン酸																			
石灰酸(フェノール)	C_6H_5OH		△	△	○(21℃)	○	○(22℃)	△	○(70℃)		○			×	×	×	×	○(100℃)	×
		conc.	○	○			×(60℃)			○(160℃)	○	○	○	×				△(150℃)	
石灰懸濁液		スラリー		○				○	○		○			○(73℃)		○(93℃)			○
赤血塩→フェリシアン化カリウム																			
石ケン液			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(93℃)	○	○	○
石コウ→硫酸カルシウム			○	○															
セバシン酸ジオエチル			○	○	○	○		×	△		○		○	×		×	○	△	△(20℃)
ゼラチン			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(93℃)	○	○	○
セラミック →	ガラス状	懸濁液																	
染料		中性	○(b.p)	○(b.p)															
		酸性	○(b.p)	○(b.p)															
		塩基性	○(b.p)	○(b.p)															
ダウサム→ジフェニール																			
タラ（魚）肉油			○	○	○	○		○	○		○			○	○	×	○	○(24℃)	
炭化水素	樹脂族		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)					○	○	○	○					△
	芳香族		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)					○	○	○						×
炭酸	H_2CO_3		○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○	○	○	○		○	×	○	○
炭酸アンモニウム	$(NH_4)_2CO_4$		△(b.p)	△(b.p)		△	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
炭酸ガス	CO_2	dry	○	○	○	○	○(60℃)				○		○	○	○	○	○	○	○
		wet	○(482℃)	○(482℃)	○	○(482℃)	○(60℃)	○			○	○	○	○	○	○	○	○	
炭酸カリウム	K_2CO_3		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
炭酸カルシウム	$CaCO_3$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
炭酸ソーダ	Na_2CO_3			○				○	○	2%	○	○		○	○	○	○	○	
		10					○(73℃)	○(52℃)	○(100℃)	○(25℃)	○(121℃)		○					○	
		飽和	○(b.p)	○(b.p)	○	○	○(73℃)	○(52℃)	○(100℃)		○	○	○					○	○(60℃)
〃 （ソーダ灰）														○	○	○		○	
炭酸銅	$CuCO_3$			×			○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
炭酸バリウム	$BaCO_3$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
炭酸ビスマス	$BiCO_3$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○						○(60℃)
炭酸マグネシウム	$MgCO_3$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
タンニン酸			○	○	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○	×	○	
		10												○		○			
チオシアン化アンモニウム	NH_4SCN		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○			○			○(60℃)
チオ硫酸ソーダ	$Na_2S_2O_3$		○	○	○	○		○	○		○	○		○	○	○	○	○	○(20℃)
テカリン	$C_{10}H_{38}$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			×(26℃)					×		×		○(24℃)	×(20℃)
テレビン油			○	○	○	○		×	△		○			×	×	×	×	○	
てんさい糖液			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○(60℃)
でん粉液			○	○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボンorグラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
糖蜜			○	○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○		○(93℃)			○(60℃)
とうもろこし油			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	△(70℃)		○	
灯油 →	ケロシン													×		×		△(150℃)	○(20℃)
トマトジュース			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	○
トリエタノールアミン			○	○	○	○	○(60℃)	×	○(100℃)		○			○	×	○	○	×	
トリクレン →	三塩化エチレン																		
トリメチルアミン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	×	○		○			○	×	○	○	×	
トルエン(トリオール)	$C_6H_5CH_3$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×	×(20℃)	○(60℃) ○(85℃) ×	△(25℃)	○	○	○	×	×(25℃)	×	×	○(24℃) ×(38℃)	×(20℃)
豚油(ラード)			○	○	○	○	○(60℃)	×	△		○			×		×		○	
ナトリウム金属	Na	溶融 溶融	○(100℃) ○(205℃)	○(100℃) ○(205℃)		○(100℃) ○(205℃)	×(100℃) ×(205℃)	×(100℃) ×(205℃)			×(100℃) ×(205℃)		×(100℃) ×(205℃)						
ナフサ(揮発油)	(石油系)		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	×	○(26℃) ○(85℃) △	○	○	○	○	×	△	×	×	△(70℃)	×(20℃)
ナフタリン	$C_{16}H_7$		○	○	○	○	×(22℃)	×	×		○			×	×	×	×	△	△(20℃)
ナフタリン・スルホン酸	$C_{10}H_8SO_3H_2O$		○(20℃)	○(20℃)	○	○													
鉛	Pb	溶融 溶融 溶融	○(400℃) △(600℃) ×(900℃)	○(400℃) △(600℃) ×(900℃)		○ ○ ○													
ニアシン→ニコチン酸																			
二塩化エタン→ジクロロエタン																			
二塩化エチレン→ジクロロエチレン																			
二塩化炭素	OCl_2	100	○	○(30℃)	○	○													
二塩化プロピレン			○	○	○	○			×	○(25℃)	○			×		×		○	
二塩化ベンゼン→ジクロロベンゼン													○						
ニコチン			○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	○		○	○	○	×
ニコチン酸			○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	○		○	○	○	
二酸化チタン	TiO_2		○	○	○	○		○	○		○		○	○	○	○	○	○	
二臭化エチレン	$(CH_2Br)_2$			○				×			○		○	×(24℃)				○	×(20℃)
ニトロエタン	$C_2H_5NO_2$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)			○		○			×	×	×		×	
ニトロベンゼン	$C_6H_5NO_2$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×	○(70℃)	○(25℃)	○		○	×	×	×		×	×(20℃)
乳酸	$C_3H_6O_3$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(70℃)		○	△	△	
尿酸	$C_5H_4N_4$		○(20℃)	○(20℃)															
尿素	$CO(NH_2)_2$			○			○(60℃)	○	○		○			○	×	○(93℃)	○	×	
二硫化カルシウム	$Ca(HS)_2$		×	×	○		○	×	×	○	○		○	×	×	×	○	○	
二硫化炭素	CS_2		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×	×	○(25℃)	○	○	○	×	×	×	×	○(24℃)	×(20℃)
燃料油			○	○	○	○	○	×	○	○	○		○	○	○	△(70℃)	×	○	
灰汁			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
パークレン(パークロエチレン)	$C_2H_2Cl_4$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		×	×		○	○	○	×	×	×	×	○(38℃) △(70℃) ×(100℃)	×(20℃)
発煙硫酸→硫酸																			
パラフィン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)													
パルプ液																			
クラフト液							○(66℃)	○(52℃)	○		○(121℃)	○(150℃)		○(71℃)		○		○	
黒液							○(66℃)	○(52℃)	○		○(121℃)	○(150℃)		○(71℃)	○	○			
サルファイト液							○(66℃)	○(52℃)			○(121℃)	○(150℃)		○(71℃)					
白液							○(66℃)	○(52℃)			○(121℃)	○(150℃)		○(71℃)					

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボンorグラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
緑液							○(66℃)	○(52℃)	○		○(121℃)	○(150℃)		○(71℃)		○	○	○	
ヒ ビクリン酸	$C_6H_3O_7N_3$		○	○		○	×(22℃)	○	○	○(25℃)	○		○	×	○	○	×	○	
			×	×			○(60℃)		○	○	○	○	○	○				○	
ヒドラジン	N_2H_4			×				×	×		○						○	○	
ヒマシ油			○	○	○	○		○	○	○(25℃)	○			×(24℃)	△	○(70℃)	△	○	
漂白粉→サラシ粉→次亜塩素酸カルシウム																			
ビール			○(70℃)	○(70℃)	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ビロガロール	$C_6H_3(OH)_3$		○(20℃)	○(20℃)		○					○		○						
フ フェノール→石炭酸																			
フェリシアン化カリウム	$K_3(Fe(CN)_6)$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
フェリシアン化ソーダ(ナトリウム)	$Na_3(Fe(CN)_6)$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
フェロシアン化カリウム	$K_4(Fe(CN)_6)$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
フェロシアン化ソーダ(ナトリウム)	$Na_4(Fe(CN)_6)$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
フォルムアルデヒド	HCHO	37	○	○(b.p)			○(60℃)				○(121℃)			×		×(84℃)		△(84℃)	○(20℃)
(フォルマリン<40%)		>37		×	○	○		○	○(26℃)	○(90℃)	○	○	○	×				×	
		40		○					△(85℃)		○			×	○	○	×	△(70℃)	
ブタノール(ブチルアルコール)	C_4H_9OH		○	○	○	○	○(60℃)	△	○(85℃)	○(25℃)	○(121℃)	○	○	○	○	○(93℃)	○	△(121℃)	×(20℃)
フタール酸			○	○	○	○					○		○				無水→△(205℃)		
フタール酸ジブチル→ジブチルフタレート																			
ブチレン			○	○	○	○	○(22℃)	△	△		○							○	×
弗化アルミニウム	AlF_3			×			○(60℃)		○(85℃)		○			○	○	○		○	○(60℃)
弗化アンモニウム	NH_4F			○			○(60℃)	○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
弗化カリウム	KF			○			○(60℃)	○	○(85℃)		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
弗化水素(蒸気)	HF	vapor	○(100℃)	○(100℃)								○							
弗化水素酸(弗酸)	HF	dil	×	×	×	○(30℃)	×(24℃)	○(24℃)	△(25℃)	○	○	○(b.p)	×	×	×	○(149℃)		48%	×(20℃)
		40				空気なし			△(26℃)	50%↓	○(60℃)							○(24℃)	
		40							×(85℃)	○(85℃)	○(121℃)								
		conc.	×	×	×	△(30℃)	×	○(30℃)	○(30℃)	○(25℃)	○	○	×	×	×	△(70℃)		○	
		60				空気なし	△(24℃)		○(26℃)										
		60							×(85℃)										
		>60			×			×	△(25℃)		○			×	×		×	△(100℃)	
弗化ソーダ	NaF		×	×	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
弗化銅	CuF			×			○(60℃)	○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
弗素マグネシウム	MgF_2			△			○(60℃)	○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
弗素ガス	F_2		×	×	×	○	×	×	×		×	×	×						
ぶどう酸			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ぶどう酒			○	○	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ぶどう糖			○	○	○	○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(66℃)	○	○	○	○	○(60℃)
フラン	C_4H_4O			○						△(25℃)	○			×	×		×	×	
フルフラールアルコール			○	○		○			○(70℃)	○(25℃)	○(121℃)			×	×	△	×	×	
フレオン		TF	○	○	○	○			△			○	○						
		11	○	○	○	○	○(22℃)		△		○	○	○	×(24℃)	○	×	○	○	
		12	○	○	○	○	○(22℃)		△		○	○	○	○(24℃)	○	×	○	△(24℃)	
		22	○	○	○	○			△		○	○	○	○(24℃)	○	×	○	×(24℃)	
		113	○	○	○	○			△	○(25℃)	○	○	○	○	○	×	○	△(24℃)	
		114	○	○	○	○			△		○	○	○	○	○	×	○	△(24℃)	
プロバノール	C_3H_7OH		○	○	○	○	○(60℃)	○	○(85℃)		○(121℃)			○		○	○	○(24℃)	×

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

	液　名	分子式	(濃度%)	金	属			プラスチック					耐摩耗材		ゴ	ム				アクリル
				SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボンorグラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
	(ヘキシンアルコール)																			
	プロピオン酸			○	○	○	○													
ヘ	ヘキサール (ヘキシンアルコール)	$C_6H_{13}OH$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	△	○(20℃)		○(121℃)			○		○	△	○(80℃)	×
	ヘキサン	C_6H_{14}		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(22℃)	×	×		○			△(24℃)		○	×	○(24℃)	×(20℃)
	ヘプタン	C_6H_{16}		○	○	○	○	○(60℃)	×	○(26℃) △(85℃)	○(25℃)	○		○	△		○	×	○	
	ベンズアルデヒド	C_6H_5CHO		○	○	○	○	×(22℃)	×	○(26℃) △(85℃)	△(25℃)	○	○	○	×	×	×	△	○	×(20℃)
	ベンゼン (ベンゼゾール)	C_6H_6		○ ○(hot)	○ ○(hot)	○ ○(b.p)	○ ○(hot)	×(22℃)	△(20℃) ×(60℃)	○(26℃) ○(60℃) ×(85℃)	○(25℃)	○(121℃)	○	○	×	×	×	×	△	×(20℃)
ホ	硼砂	$Na_2B_4O_7 \cdot H_2O$		○(融解)	○(融解)	○	○(融解)	○	○	○	○	○	○	○	○		○(93℃)	○	○	○(60℃)
	硼酸	H_3BO_4				○	○	○(60℃)	○	○(70℃)	○	○	○	○	○(73℃)	○	○(93℃)	○	○	
	硼酸ソーダ	$NaBO_2 \cdot 5H_2O$		○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	○	○	○(93℃)	○	○	○(60℃)
	硼酸カリウム	$KBO_2 \cdot 4H_2O$			○				○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
	芒硝→硫酸ソーダ																			
	硼弗化水素酸	HBF_4			×				○	○(85℃)		○			○		○	○		
	硼弗化ソーダ				×					○		○			○	×	○	○	○	
マ	松脂(マツヤニ)脂			○	○		○			○		○			○		○	○	○	
	マヨネーズ			○(hot)	○(hot)		○(hot)			○		○			○					
	マイレン酸	無水		○	○			○(60℃)	○	○ ○	44% ○(25℃)	○		○	○		○	○	△	
	マンガン塩				○				○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
	明バン				×				○	○(85℃)		○			○(93℃)	○	○	○	○(100℃)	
	(1)硫酸アルミニウム・	$Al_2(SO_4)_3$	dil	○	×		△	○(60℃)	○		○	○	○	○	○		○		○	
	カリウム明バン	$\cdot K_2SO_4$								○(85℃)										
			conc.	×	×			○(60℃)	○		○	○	○	○	○					○(20℃)
	(2)クロム明バン	$Cr_2(SO_4)_2$ $\cdot K_2SO_4$			△			○(60℃)		○(85℃)		○			○	○	○	○	○	
	ミルク(牛乳)			○(hot)	○(hot)		○(hot)		○	○		○				○	○			
ム	無水亜硫酸→亜硫酸																			
	無水珪酸→酢化珪素→シリカ																			
	無水酢酸→酢酸																			
	無水硫酸→酸酸化硫黄																			
	無水燐酸→燐酸																			
メ	メタ燐酸アンモニウム			○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○			○	○	○	○	○	
	メチルアミン	CH_3NH_2		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		○	○		○			×		×			○(20℃)
	メチルアルコール (メタノール)	CH_3OH	dil		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	○	○(85℃)	○(60℃)	○		○	△	△	○(93℃)	○	×(24℃)	×(20℃) ○(20℃) 10%aq
			conc.	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(60℃)	×	○(20℃)		○(121℃)		○	×					
	メチルアルデヒド	$HCHO$	40	○(b.p)	○(b.p)								○	○						
	メチルイソブチルケトン (MIBK)			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		×	○(26℃) △ ×(85℃)		○	○	○	×	×	×	○	×	×
	メチルエチルケトン (MEK)	$C_2H_5 \cdot C0 \cdot CH_3$		○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	×(22℃)	×	△(70℃)		○	○	○	×	×	×	○	×	×
	メチルクロロフォルム	CH_3CHCl_3			○					△		○			×	×	×	×	○	×
	『メッキ液』				×											×				
	亜　鉛	Zn			×			○	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○	○	○	

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

	液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
				SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
	黄銅(シンチュウ)				×			○	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○	○	○	
	カドミウム	Cd			×			○	○	○(85℃)		○		○	○	×	○	○	○	
	金	Au			×			○	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○	○	○	
	銀	Ag			×			○	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○	○	○	
	クローム	Cr		×	×			○	○	○(26℃)		○		○	△	×	○	○	○	
	クローム	Cr		×	×			○	△	△(85℃)							×(70℃)			
	錫	Sn			×			○	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○	○	○	
	銅	Cu			×			○	○	○(85℃)		○		○	○	×	×(88℃)	○	○	
	鉛	Pb			×			○	○	○(85℃)		○		○	○	×	○	○	○	
	ニッケル	Ni			×			○	○	○(85℃)		○	○	○	○	×	○	○	○	
	白金	Pt			×			○	○	○(85℃)		○		○	○	×	○	○	○	
	ロジウム	Rh			×			○	○	○(85℃)		○		○	○	×	○	○	○	
	綿実油			○	○	○	○	○(60℃)	○	○		○		○	△	○	△(70℃)	○	○(150℃)	
モ	没食子酸			○(b.p)	○(b.p)		○	○			○	○		○						
	モノエタノールアミン			○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)	○(b.p)		○	○		○			○		○	○	○	
	モノクロール酢酸→塩化酢酸																			
ヤ	やし油→ココナッツ油																			
ユ	ユリア→尿素																			
ヨ	沃化カリウム	KI	conc.	△(b.p)	△(b.p)															○(60℃)
	沃化ソーダ	NaI			○				○	○		○			○	○	○	○	○	○(60℃)
	沃化水素酸	HI			×				×	×		○			×	×	×	×	○	
	沃素ガス	I_2	dry	○(20℃)	○(20℃)			×(22℃)												
			wet	×	×		×		×		○	○	×	○	×				○	
	沃度フォルム	CHI_3		×	○				×	×		○		○	×	×	×	×	×	
	雷尿(ライコウ)(雷酸水銀)	$Hg(ONC)_2 \cdot 1/2H_2O$			○					○		○			○					
	ラウリン酸	$CH_3(CH_2)_{10} \cdot COOH$			○				×	○		○			○				○	
	酪酸	C_3H_7COOH		×	○	○	○	○(22℃)	△	○	○	○		○	×		×	×	×	×(20℃)
	酪酸ポリビニール				○					○		○					○	○	×	
	ラッカー				○							○			×		×			×
リ	リゾール			○(20℃)	○(20℃)														×(24℃)	
	リノール酸				○				×	○		○							○	
	硫化アンモニウム								○	○		○	○		○			○	○	
	硫化カリウム	K_2S		○	○			○		○		○		○			○	○	○	
	硫化水素	H_2S	dry	×	○		○	○(60℃)	○	○	○	○(121℃)	○	○	○	×	○	○	○	
			wet	×	○		△	○(60℃)			○(160℃)	○(121℃)	×	○					○	
	硫化ソーダ	Na_2S		×	○	○	○	○(60℃)	○	○	○(25℃)	○	○	○	○	○	○(93℃)	○	○	
	硫化バリウム	BaS		○	○			×	○(60℃)	○	○	○		○	○(73℃)		○	○	○	
	硫化物廃液				○				○	○		○			○	○	○	○	○	
	硫酸	H_2SO_4	5	○(20℃)	○(20℃)	○	○	○(60℃)	○(60℃)					○	○	×	○		○	
			5	△(35℃)	△									○						
			5	×(b.p)	×(b.p)	×(b.p)	△(b.p)			○(100℃)		○(b.p)								
			<10	×	×	○	△(b.p)	○	○		○	○	○	○	○				○	○(20℃)
			50	×(20℃)	×(20℃)		○(65℃)	○(50℃)	△(50℃)	△(50℃)				○		×	○			×(20℃)
			50	×(100℃)	×(100℃)	△×(b.p)	×(b.p)					○(112℃)							○(121℃)	
			0〜50		×			○(40℃)	△	△		○(121℃)		○	○(93℃)	×	○(141℃)	×	○	
			10〜75	×	×	×	○(55℃)	○(60℃)	○		○(25℃)	○	○	○	×				○	
			50〜85		×				×	△		○(121℃)		○	×	×	○(70℃)	×	○	
			80				○(60℃)		△				○							

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

液名	分子式	(濃度%)	金属				プラスチック					耐摩耗材		ゴム					アクリル
			SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	カーボン or グラファイト	セラミック	ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	
		75~95	×	×	×	×(b.p)	○(60℃)	×			○	○	○	×					
		95							△(25℃)			×	○						
		95							△(85℃)		○(121℃)	×						○(100℃)	
		85~96		×			○(60℃)	×	△		○	△	○	×	×	○	×	○	
		98	○(20℃)	○(20℃)		○(65℃)	○(55℃)	○(50℃)	△(55℃)		○	×	○	×	×	△(44℃)		○(70℃)	
		98	×(100℃)	×(100℃)	×(b.p)	×(b.p)	△(60℃)	△(55℃)		○(100℃)		×							
		conc.	○(Cold)	○(Cold)	×	○(Cold)	○(Cold)		△(20℃)		○(Cold)	×(Cold)	○(Cold)	×				△(Cold)	
		conc.	×(Hot)	×(Hot)	×	×(Hot)					○(Hot)		○	×					
		発煙→>98	×	×	×	×	×				○	×		×				×	
発煙		(115)20		×				×	×(26℃)	○(25℃)	○			×	×	○	×	○(24℃)	
									×(85℃)										
無水硫酸	→三酸化硫黄																		
硫酸亜鉛	$ZnSO_4$		△	△	○	○(55℃)	○(60℃)	○	○(85℃)	○(125℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	
硫酸アルミニウム	$Al_2(SO_4)_3$	飽和	×	×	○	○	○(60℃)	○(55℃)	○(55℃)	○(125℃)	○	○	○	○(20℃)	○	○(121℃)	○	○	
硫酸アルミニウム·カリウム→明バン																			
硫酸アンモニウム	$(NH_4)_2SO_4$		×	×	○	○	○(60℃)	○	○	○(160℃)	○	○	○	○		○(93℃)	○	○	○(60℃)
硫酸アンモニウム·マグネシウム				○	○	○		○	○		○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硫酸カリウム	K_2SO_4		△	△	○	△	○(60℃)	○	○		○		○	○(73℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硫酸カルシウム	$CaSO_4$		○	○		△	○(60℃)	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硫酸クロム·カリウム→明バン																			
硫酸ジメチル			○	○	○	○			△		○		○	×	×	△		×	×
硫酸水素ナトリウム	$NaHSO_4$	飽和							○(55℃)		○		○					○	
硫酸ソーダ	Na_2SO_4		×	×	○	○	○(60℃)	○	○	○(150℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
硫酸第一鉄	$FeSO_4$		△	×	○	△	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○(60℃)
硫酸第二水銀	$HgSO_4$			○			○(60℃)	○	○		○			○(72℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硫酸第二鉄	$Fe_2(SO_4)_3$		×	○	○	△	○(60℃)	○	○	○	○	×	○	○(72℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硫酸銅	$CuSO_4$	飽和	○	○		○	○(60℃)	○	○(55℃)	○(160℃)	○	○	○	○(65℃)				○	○(60℃)
硫酸ニッケル	$NiSO_4$		×	×		△	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(73℃)	○	○	○	○	○(60℃)
硫酸バリウム	$BaSO_4$			○			○(60℃)	○	○(85℃)		○			○		○	○	○	○(60℃)
硫酸マグネシウム	$MgSO_4$		△	△	○	△	○(60℃)	○	○(85℃)	○	○		○	○(72℃)	○	○	○	○	○(60℃)
リンゴ酸	$C_6H_6O_5$		○	○		○	○		○(85℃)	○	○		○	○				×	
燐酸	H_3PO_4	dil	○(b.p)	○(b.p)	○	○	○(60℃)		○(60℃)			○(60℃)	○	○(65℃)	×	○(93℃)		○	○(20℃)
								△	○		○			○(93℃)		○(93℃)		○	
		<45	×(Cold)	○(Cold)	○(Cold)	○(Cold)	○(Cold)	○(Cold)			○(Cold)	○(Cold)	△(Cold)	×(Cold)					
		>45	×(30℃)	○(30℃)	×(Cold)	○(Cold)	○(Cold)	○(Cold)			○(Cold)	○(Cold)	△(Cold)	×(Cold)					
		>45	×(Hot)	×(Hot)		×(Hot)	○(60℃)	×(Hot)		○(100℃)	○(Hot)	○(Hot)	×(Hot)	○(65℃)					
		75							○(85℃)	○(25℃)									
		conc.	×(b.p)	×(b.p)	×		○(65℃)	○(65℃)	○(65℃)		○(121℃)			○(65℃)	×	○		○	×(20℃)
		100	×	×		○	○(60℃)	○		○	○	△	×	○					
(無水)		dry or wet	○	○				○			○								
(溶融)	P_2O_5	molten	○	○							○								
燐酸アンモニウム	$(NH_4)\cdot H_2PO_4$		○	○		○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
	$(NH_4)\cdot HPO_4$		○	○		○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○(60℃)
	$(NH_4)_3\cdot PO_4$		○(180℃)	○(180℃)		○	○(60℃)	○	○	○	○	○	○	○(120℃)	○	○	○	○	○(60℃)
燐酸ソーダ(ナトリウム)	NaH_2PO_4																		
	$NaHPO_4$		○	○	○	○	○	○	○		○		○	×	○	○	○	○	
	Na_3PO_4																		
燐酸トリクレジール				○				×	×		○		○	×	×	×	○	○	×(20℃)
燐酸トリブチル				○				×	○		○		○	×	×	×	×	×	×
レゾシノール	$C_6H_4(OH)_2$		○(100℃)	○(100℃)		○(100℃)		×	×		○	○	○	×	×	×	×	○	×

レ

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER CORROSION DATA

液名	分子式	(濃度%)	金属 SUS 304	SUS 316	チタン	ハステロイC	プラスチック 塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	三弗化エチレン	テフロン	耐摩耗材 カーボン or グラファイト	セラミック	ゴム ネオプレン	ブナーN	ハイパロン	E.P.R.	バイトン	アクリル
(レゾルシン)																			
レモン油				○					△		○		○	○	○	○	△	○	
ロ ロジン油→松脂油																			
ワ ワニス			○	○		○	○(60℃)						○			×			
ワニス(コーバル)			○	○		○													

○:耐食性完全　△:充分使用に耐える　×:使用不可能　dil:希薄溶液　conc:濃厚溶液　b.p.:沸点　温度説明のないものはすべて室温である。

HEATER STANDARD INSPECTION

■ヒーター標準検査要領書

このカタログに掲載したすべての製品は、下記のきびしい検査要領に基づき検査を行っております。この厳しい検査をパスしたものだけをお届けするることで、安心して御使用頂けるものと確信しております。

<table>
<tr><th>No</th><th>項　目</th><th>検　査　方　法</th><th>測　定　器</th></tr>
<tr><td>1</td><td>消費電力</td><td>抵抗測定器により、冷間に於ける冷間抵抗換算値を測定し、基準値の±10%以内を合格とする。
冷間抵抗換算値＝抵抗値・C
（C(revise coefficient)補正係数は使用時
抵抗変化を考慮した値です。）
C値
<table>
<tr><td rowspan="2">液体用ヒーター</td><td>高ワット密度</td><td>0.98</td></tr>
<tr><td>低ワット密度</td><td>0.96</td></tr>
<tr><td colspan="2">気体用ヒーター</td><td>0.93</td></tr>
<tr><td colspan="2">金属用ヒーター</td><td>0.95</td></tr>
</table></td><td>デジタル式電気抵抗計
0.25級相当</td></tr>
<tr><td>2</td><td>絶縁抵抗</td><td>充電部とアース間が10MΩ以上の絶縁抵抗を有すること。
DC1000Vメガにて。</td><td>DC1000V
絶縁抵抗計
最大目盛2000MΩ</td></tr>
<tr><td>3</td><td>絶縁耐力</td><td>絶縁耐力試験AC500VAにより充電部とアース間に下記の電圧を60秒間印可しても異常がないこと。
<table>
<tr><th>定格電圧</th><th>印可電圧</th></tr>
<tr><td>100～130V</td><td>1000V</td></tr>
<tr><td>200～250V</td><td>1500V</td></tr>
<tr><td>380～400V</td><td>1800V</td></tr>
</table></td><td>AC500VA耐電圧試験器</td></tr>
<tr><td>4</td><td>絶縁距離</td><td>ヒーター端子の異極間等、絶縁距離が次の値以上であること。
<table>
<tr><th>定格電圧</th><th>絶縁距離</th></tr>
<tr><td>300V以下</td><td>6</td></tr>
<tr><td>300Vを越えるもの</td><td>10</td></tr>
</table></td><td>ノギス、スケール</td></tr>
<tr><td>5</td><td>構造･外観</td><td>a. 端子部のゆるみがないこと。
b. 溶接部に異常がないこと。
c. 塗装、メッキ、仕上げに異常がないこと。
d. 付属品が所定の通りであること。
e. 材質などに異常なく、ヒーターの機能を果たし得ること。
f. 銘板、刻印等が正しく表示されていること。</td><td>a.ボックスドライバー、スパナ、目視

b～f.目視</td></tr>
<tr><td>6</td><td>寸　法</td><td>ルーラーにて測定し、各部の長さが公差内であること。</td><td>ノギス、スケール、マイクロメーター、各種ゲージ</td></tr>
</table>

INSPECTION CERTIFICATE

■ヒーター検査書

ジャストの製品は、標準検査要領に基づき検査を行っており、コンピューターでデータ管理しております。
御客様より御要求がない場合、検査書は発行致しませんが、御請求頂きますと下記フォームいずれかを御提出致します。
御客様フォームでの成績書及び下記フォームの料金は、担当営業にお問い合わせ下さい。

No.

検査合格証明書

殿

この製品は、ジャスト㈱検査課が標準検査要領に基づき検査を行い、すべて合格品であった事を証明する。

品　名：	検査場所：　ジャスト㈱検査室内
製造番号：	検査年月日：　年　月　日
図面番号：	天候・室温・湿度：F・晴　C・曇　R・雨　S・雪　℃／RH　%
注文番号：	工　号：
電　源：	容　量：
冷間抵抗換算時の許容差：	絶縁抵抗：１０００MΩ以上
絶縁耐力：	数　量：

ジャスト株式会社
検査課

検査成績書

殿

承認	照査	検査	作成

品　名		検査場所	ジャスト㈱
型　式		検査年月日	H　年　月　日
製作番号		注　番	
電　源		数　量	
容　量			
適用規格			

検査項目	検査基準	検査場所				判定
消費電力（冷間抵抗換算時）	デジタル式電気抵抗計 ０．２５級相当にて 基準値の±１０％以内（基準値＝定格抵抗値×係数）	回路	ＵＶ	ＵＷ	ＷＵ	
		基準値（Ω）				
		測定値（Ω）				
絶縁抵抗	ＤＣ１０００Ｖ絶縁抵抗計 冷間１０MΩ以上					
絶縁耐力	ＡＣ１５００Ｖ１分間印加 ＡＣ５００ＶＡ耐圧試験器					
絶縁距離	ノギス又はスケールにて 絶縁距離　６ｍ／ｍ以上（但し使用者接続端子とする）					
外観・構造	目視にて					
寸　法	スケール又は長尺ノギスにて ・測定箇所 Ａ 500m／m未満 ±5m／m 500m／m以上 ±1% P1,P2 ±2m／m		規格値	測定値		
		A				
		B				
		C				
		D				
		E				
		F				
備　考						

ジャスト株式会社
検査課

No.

INSPECTION CERTIFICATE

Messrs.

This is to certify that the undermention product have passed the inspection under taken in accordance with THE JUST CO., LTD. INSPECTION STANDARDS.

NAME OF PRODUCTS :	INSPECTED AT :
MANUFACTURE NUMBER:	DISPECTION DATE:
DRAWING NUMBER :	WEATHER FINE CLOUDS / ROOM TEMPERATURE: ℃/RH % / HUMIDITY RAIN SNOW
ORDER NUMBER :	JOB NUMBER :
POWER SOURCE :	WATTAGE :
POWER [RESISTANCE (at cold state)] :	INSULATION RESISTANCE :
DIELECTRIC STRENGTH :	QUANTITY :

JUST CO., LTD.

INSCPECTION REPORT

NAME OF COMPANY

SECOND ORIGINAL　/COPY　Q　PUBLICATION

APPROVED BY	CHECKED BY	INSPECTED BY	PREPARED BY

NAME OF PRODUCTS :	INSPECTED AT : TOKYO FACTORY
MANUFACTURING NUMBER :	INSPECTION DATE :
DRAWING NUMBER :	WEATHER :FINE CLOUDY RAIN SNOW / ROOM TEMPERATURE : ℃ / HUMIDITY :RH %
POWER SOURCE : ¢ v	ORDER NUMBER :
WATTAGE : Kw	JOB NUMBER :
COLD STATE CONVERT RESISTANCE OF PERMITTED DIFFERENCE : Ω	QUANTITY : PIECE/S SET

TEST ITEMS	STANDARD INSPECTION	INSPECTION QUANTITY	TEST DATE	JUDGE
APPEARANCE CONSTRUCTION DIMENSION	JUST CO.,LTD. STANDARD INSPECTION	ALL		GOOD・NO GOOD
INSULATION RESISTANCE	DC 1000V MEGGER (MAX SCALE VALUE 2000MΩ) AT COLD STATE 10MΩOVER ON THE CHECK	ALL	MΩOVER	GOOD・NO GOOD
HIGH VOLTAGE	100～130V 1000V / 200～250V 1500V / 380～440V 1800V; 60 SECOND; AC 500VA HIGH VOLTAGE TESTER	ALL	v	GOOD・NO GOOD
POWER [RESISTANCE (at cold state)]	DEGITAL OHMMETER SIMILARY CLASS 0.25 ±10% OR LESS ON THE CHECK	ALL	Ω	GOOD・NO GOOD

GO INTO POWER TEST (AT COLD STATE)	No. 1 (Ω)	No. 2 (Ω)	No. 3 (Ω)	No. 4 (Ω)	No. 5 (Ω)	No. 6 (Ω)
	U_1V_1	U_1V_1	U_1V_1	U_1V_1	U_1V_1	U_1V_1
	V_1W_1	V_1W_1	V_1W_1	V_1W_1	V_1W_1	V_1W_1
	W_1U_1	W_1U_1	W_1U_1	W_1U_1	W_1U_1	W_1U_1
	U_2V_2	U_2V_2	U_2V_2	U_2V_2	U_2V_2	U_2V_2
	V_2W_2	V_2W_2	V_2W_2	V_2W_2	V_2W_2	V_2W_2
	W_2U_2	W_2U_2	W_2U_2	W_2U_2	W_2U_2	W_2U_2
REMARK						

JUST CO., LTD.

GUARANTEE PRIVISONS

■保証規定

カタログ商品に関する保証の責任はジャストが有し、その限界は次の通りと致します。但し御契約時、特に取り決めました事項に関してはこの限りではありません。

1.納入後の商品の（不具合に対する）補償

1）保証の期限：当社の発送日及び配達日より1ヵ年間となります。

2）本期限中に起こった事故中『補償の限界』にて、当社の責に帰するものに対しては、無料にて修理・部品交換等の『サービス』を致します。

3）本期限を経過した後に起こった修理・部品交換に対する費用は、その都度貴社にて御支払い願います。

4）都合にて、運転開始までにある期間を経過し、事故の起こった日時が運転開始後1ヵ年未満である場合でも、納入後1ヵ年以上を経過している場合には、保証期間は終了致します。

2.補償の限界

1）納入した商品が、工作及び材質の不良に基づくものと明確に判断される原因の故障については責任を持って対処致します。但し、パッキン・ガスケット・電球・フューズ・その他消耗品的性質を有するものの消耗に対しては、補償の範囲外とします。

2）据付・取扱（取扱説明書の禁止事項及び注意銘板の記載事項を無視した場合、例えば液体用ヒーターを空焼きする、空気加熱ヒーターの送風が行われていない場合等を言い）・運転・保守の不適切に起因する事故に対しては、補償の範囲外とします。但し、この場合にも御要求により、修理・部品の取り替え等を致しますが、それに要した費用については、その都度御支払い願います。

3）取扱い物品による化学的又は物理的腐食に対しては、責任を負い兼ねます。御契約時、貴社にて材質の選定をされず、当社が決定した時には、これを推薦出来る材質という意味にて、決して材質に対して保証するものではありませんので、貴社の責任に於いて御検討頂きたいと思います。腐食による不具合は、その発生時の如何を問わず、補償の御要求には応じ兼ねます。尚、貴社御指定又は御支給の材質・仕様についても、御使用時に欠陥を生じた場合、その責に応ずる事は出来ません。

4）商品を改造・一部、部品の修理・交換等を事前に当社の了解なく行った場合は、補償の範囲外とします。

3.商品の不具合に起因する関係場所の不具合

1）商品の不具合に起因する関係使用場所への不具合による損害又は、納入品の使用場所においてそれが関連する一連の事故を生じた場合の損害については、その責に任せません。

4.補償の方法

1）保証期間中に於ける破損部品に修理・取り替えの場合は、当該部品を御送付願い、当社にて検査の結果、責に帰すべきものと認められない場合は、修理又は代替え品に要する費用を御見積り申し上げます。

2）不具合現場に技術部員を派遣して修理・部品交換等を為す場合は、修理代金・交換部品代金の他、別に定める技術部員派遣費を御請求致します。但し、不具合の責任が当社にのみ帰すると判定された場合には、金額を負担と致します。この判定は貴社と協議の上、派遣技術部員の判定に従う事と致します。

5.運送中の破損に対する補償

1）運送中破損なき様、発送前完全な手入れを施し、梱包の上発送致しますが、万一開梱の際、破損の箇所又は異常箇所を発見されました節は、貴社へ持ち運びたる運送業者の事故証明書を添付し破損品と共に御送付下さい。この損害に対しては、保険会社にて補償する様、当社より交渉致します。

2）事故証明書なき場合には、例え破損品を御送付頂きましても、当社にては代替品の発送、その他如何なる補償の手段も取れませんので御了承下さい。

6.検査及び試運転並びに技術部員派遣に関する事項

1）当社商品のうち、ヒーターユニットは出荷前に試運転を行います。単品ヒーターはジャスト検査基準に基づき行われます。

2）立ち合い検査は原則として行いませんが、御希望の場合は御見積り前に御申し出下さい。

3）納入後現場に於ける試運転及び指導又は、立ち合いを御希望の折は技術部員を派遣致します。技術部員派遣費は別途御請求となります。